LAS POLSKI

ORGAN ZWIĄZKU ZAWODOWEGO LEŚNIKÓW W RZPLITEJ POLSKIEJ
POD REDAKCJĄ
Dr. inż. MARJANA NUNBERGA

ROK XIII   Warszawa, lipiec — sierpień 1933 r.   Nr. 7 — 8

Od Redakcji.

W r. b., w czasie zjazdu delegatów Z. Z. L. Rzplt. P., został wygłoszony w N-ctwie Osiek Wielki cykl referatów na temat pojawu i zwalczania sówki choinówki; referowali:

Dr. inż. Marjan Nunberg: Zarys biologji strzygonji choinówki (Panolis flammea Schiff.) i jej ważniejszych pasorzytów.

Inż. Jan Hausbrandt: Przewodnie myśli planu walki ze sówką choinówką w lasach państwowych.

Wicedyr. L. P. Adam Gottwald: Metody zwalczania strzygonji choinówki.

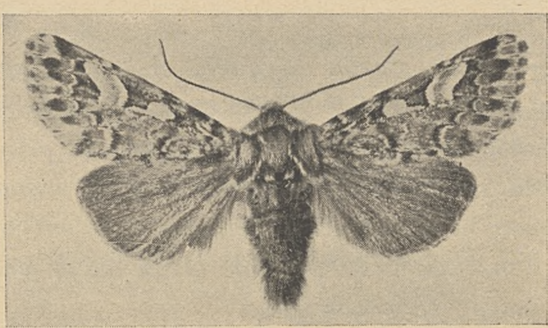
Referaty te, na ogólne życzenie obecnych, zostają ogłoszone w niniejszym zeszycie „Lasu Polskiego".

I.

ZARYS BIOLOGJI STRZYGONJI CHOINÓWKI (*PANOLIS FLAMMEA* SCHIFF.) I JEJ WAŻNIEJSZYCH PASORZYTÓW.

Strzygonja, zwana potocznie sówką, jest to motyl nocny — ćma — należący do rodziny sówek *(Noctuidae)*. Skąd ta nazwa? Gdy spojrzeć na łebek ćmy od przodu, to nawet gołem okiem nie trudno zauważyć podobieństwo do głowy sowy: dwoje ciemnych, okrągłych oczu, otoczonych włoskami, niby szlarą z piór. Wielkością sówka nie wybija się wcale pomiędzy krajowemi ćmami, bo siągiem rozpiętych skrzydełek dochodzi zaledwie do 35 mm. Również i barwa nie jest nadzwyczajna: żadnej jaskrawości — zato doskonale dostosowana do kory sosny; u jednych okazów barwa ma

zdecydowany odcień rdzawy, u innych przechodzi w szaro-zielonkawy. Pierwsze należą do formy typowej —*flammea*[1]), — drugie do *ab. griseovariegata*[2]); naturalnie, że pomiędzy jedną a drugą formą można wpleść cały łańcuch okazów o barwach pośrednich. Poza kilku zygzakowatemi linjami, przebiegającemi wpoprzek przednich skrzydeł, stałą charakterystyką barwy sówki są dwie jasne plamki: okrągła, mniejsza, bliżej środka skrzydła i druga nerkowata, przeszło dwa razy większa i nieco od środka skrzydeł ku zewnątrz przesunięta (Rys. 1). Tylne skrzydła są szaro-brunatne, bez jakichkolwiek wzorków.



Rys. 1. Strzygonja choinówka 2 × zw

Ojczyzną sówki jest olbrzymi obszar lądów Starego Świata, bo niemal cała Europa i Azja północna, aż po Japonję; w grubych zarysach można powiedzieć, że sówka występuje wszędzie tam, gdzie i jej roślina żywicielka-sosna. Ilościowo występuje nie wszędzie jednakowo; w jednych stronach jest tak rzadka, że zbieracz entomolog cieszy się, gdy ją złapie; w innych, wskutek masowej rozmnoży, staje się najgroźniejszym szkodnikiem sosny. Dość porównać podręczniki ochrony lasu np. niemieckie z włoskiemi, lub francuskiemi; te ostatnie załatwiają się ze sówką na 1 — 2 stronicach druku, niemieckie poświęcają jej sto kilkadziesiąt stronic. Skąd ta rozbieżność w traktowaniu jej? Składają się na to dwa czynniki: a) wpływ klimatu, b) gospodarka w lesie.

Najbardziej dogodne warunki klimatyczne znajduje sówka tam, gdzie roczne opady atmosferyczne wynoszą około 550 mm., czyli w okolicach stosunkowo dość suchych.

[1]) = rdzawa.
[2]) = z domieszką barwy szarej.

Metoda zagospodarowania lasów zrębami czystemi na dużych, łącznych przestrzeniach i faworytowanie drzewostanów jednogatunkowych, w tym wypadku sosny, stworzyło w drugim rzędzie dogodne okoliczności dla rozwoju sówki.

Te warunki znajduje sówka przedewszystkiem w północnej części Europy Środkowej; od Berlina na wschód, poprzez północne Poznańskie i Pomorze, aż do granic Prus Wschodnich ciągnie się typowa kraina sówki. Na tej przestrzeni, niemal od półtora wieku, prowadziło się szablonową gospodarkę, tak bardzo charakterystyczną dla metod niemieckich; stwarzało się z biegiem czasu coraz idealniejsze warunki rozwoju dla sówki, nic więc dziwnego, że jak zmora unosi się jej cień nad lasami półn.-zach. połaci Polski. Mniej dogodne warunki bytu znajduje sówka w Polsce jeszcze w Augustowskiem, na Wileńszczyźnie i Górnym Śląsku.

Utarło się zdanie wśród leśników, że sówka roi się w marcu. Jestem przekonany, że wiele trudu zadałby sobie ten, ktoby chciał ją w marcu znaleźć w większej ilości okazów, a co dopiero mówić o rójce, w ścisłem znaczeniu tego słowa. Wyjątkowo ładna pogoda w marcu (np. w r. b.) może pobudzić poszczególne osobniki do wylotu jeszcze przed kwietniem, lecz o rójce jeszcze niema mowy; przypada ona na kwiecień i to na drugą połowę. Dlaczego nikomu nie przyjdzie na myśl twierdzić, że chrabąszcz majowy roi się w październiku? Przecież znaną jest rzeczą, że w czasie ciepłej jesieni pokazują się tu i ówdzie chrabąszcze. Mimo to mówimy, że rójka jego przypada na maj i część czerwca. Obserwacje, przeprowadzane przez Zakład Doświadczalny L. P. w czasie obecnej inwazji, wykazały, że tak w zeszłym, jak i bieżącym roku liczniejszy wyląg sówki rozpoczął się dopiero w pierwszych dniach kwietnia, zaś kulminacja natężenia rójki przypadła na 25 kwietnia. Latające sówki można obserwować jeszcze do końca maja, a nawet w pierwszych dniach czerwca.

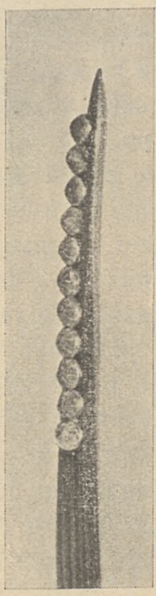
Świeżo wylęgła z poczwarki sówka ma malutkie, jakby zmięte, skrzydełka; jest to normalne zjawisko u wszystkich motyli, a nie jakaś degeneracja. Po niedługim czasie ćma zaczyna „pompować" powietrze do żyłek (zmienionych tchawek) w skrzydełkach, wskutek czego te ostatnie wyprostowują się i wreszcie osiągają normalną wielkość. Po kilku godzinach stają się one na tyle sztywne, że mogą służyć do lotu.

W dzień sówka siedzi ukryta w mchu, na pniach w popękaniach kory (Rys. 2), lub wreszcie w koronach drzew; wzlatujące w korony ćmy najłatwiej jest zauważyć w godzinach przedpołudniowych, zwłaszcza między 11 a 12-tą. Wieczorem, w chwilę po zachodzie

słońca, zaczyna w nieruchomo dotychczas siedzące ćmy, wstępować życie. Zrazu pojedyńczo, potem coraz liczniej widać uwijające się sówki; z nastaniem ciemności lot się kończy.

W kilka dni po zapłodnieniu zaczyna sówka znosić jaja. Przylepia je do szpilek sosny, jedno obok drugiego, łącząc je niby w sznureczek (Rys. 3); najczęściej znajduje się złoża z 5 — 7 jaj. Wogóle jedna sówka znosi około 150 jaj. Świeżo zniesione jajka są zielone; z biegiem czasu barwa zmienia się i przechodzi kolejno w odcień płowy, różowawy, fiołkowy, wreszcie ciemno fiołkowo-szary, poczem wylęga się gąsieniczka. Cały czas rozwoju embryonalnego w jaju trwa na wolności około 25 dni; naturalnie, że zależne to jest przedewszystkiem od ciepłoty i wilgoci powietrza. Zbytnia wilgotność i niskie temperatury nie sprzyjają rozwojowi.

Rys 2. Strzygonja choinówka 2×zw



Rys. 3. Jaja strzygonji choin. 6×zw.

Młoda gąsieniczka jest szaro-zielonej barwy; bardzo charakterystyczny jest jej chód. Wskutek czasowego niedorozwoju przedniej pary nóg odwłokowych posuwa się gąsieniczka podobnie, jak to czynią gąsienice miernikowców; gdyby nie wczesna pora pojawu (druga połowa maja, początek czerwca) możnaby ją wziąć za, bardzo na pierwszy rzut oka podobną, gąsieniczkę poprocha cetyniaka *(Bupalus piniarius)*.

Pierwszym pokarmem młodej gąsieniczki jest skorupka jajka, które przed chwilą opuściła; potem wędruje na tegoroczne, świeżo rozwijające się pędy i ogryza wysuwające się z pochewek szpilki, ewentualnie wygryza w pochewce dziurkę, chcąc się dostać do świeżej zieleni. Starych szpilek nie atakuje zupełnie. Młodziutka gąsieniczka jest bardzo wrażliwa i mało odporna na wpływy atmosferyczne, zwłaszcza deszcze.

Z biegiem czasu, wmiarę wzrostu, skóra staje się dla gąsieniczki za ciasną. Przygotowuje ona sobie pod starą skórą, nową, niby podszewkę; energicznemi ruchami przerywa starą skórę na grzbiecie i wysuwa się z niej, niby z futerału. Powiadamy, że gąsienica przechodzi wylinkę; jest wtedy w drugiem stadjum rozwojowem (pierwsze trwa od czasu wylęgu — do wylinki). Takich stadjum gąsienica sówki przechodzi pięć (cztery wylinki). W drugiem i następnych stadjach zaczyna ogryzać stare igły, nie gardząc jednak i świeżemi na tegorocznych pędach, które po niedługim czasie sterczą zupełnie ze szpilek objedzone, poczem skręcają się i zwisają. Początkowo żer postępuje nieznacznie, w miarę jednak wzrostu gąsienic przybiera na sile tak, że w ostatniem (piątem) stadjum ilością spożytego igliwia przewyższa około 8-krotnie ilość szpilek zjedzonych dotychczas w ciągu życia. Żer staje się tak intensywny, że po kilku dniach (przy masowym pojawie już pod koniec czerwca) nie poznajemy poprostu lasu: z zielonego stał się rudy, niby przypalony ogniem; igliwie znika w oczach, słychać szmer spadającego kału. Wszędzie widać uwijające się gąsienice, dużo opada ich wprost z drzew na ziemię, dostając się w czasie tej napowietrznej podróży za kołnierz poto, by w dobrą chwilę jeszcze po powrocie do domu, wyłazić z zakamarków ubrania.

Dorosła gąsienica dochodzi do 4 cm. długości; jest zielona, z 3—5 białemi paskami wzdłuż ciała (Rys. 4); pasek boczny często jest od dołu rdzawo obramowany. Trafiają się także osobniki, u których zielona barwa tła jest ciemna, szaro-zielona. W ostatniem stadjum życia gąsienica ma żółto-brunatną głowę.

W lipcu — czasem już w pierwszych dniach — opuszczają się gąsienice na nitce, lub złażą po pniu, ewentualnie wprost opadają na ziemię, gdzie szukają sobie pod mchem dogodnego miejsca do przepoczwarzenia. Zwykle większość gąsienic przepoczwarza się w warstwie próchnicznej; gdzie próchnicy jest mało (np. pod chrobotkiem), tam przepoczwarza się w glebie mineralnej, w głębokości 1 — 2 cm. Świeża poczwarka jest zielona, lecz wnet ciemnieje, przechodząc ostatecznie w barwę czekoladową, z czerwonawym odcieniem. Wielkość poczwarki wynosi około 15 mm. Po grzbietowej

stronie, na 4-ym segmencie odwłoka, znajduje się małe zagłębienie, otoczone wzgórkiem; na końcu ostatniego segmentu sterczy kilka szczecinek, z których dwie wyróżniają się wielkością (Rys. 5).

W stadjum poczwarki sówka jest bardzo odporna na niedogodne warunki atmosferyczne; wilgoć i mróz nie szkodzą jej. Czas trwania poczwarki jest stosunkowo bardzo długi, bo od połowy lipca do końca marca roku następnego.

Rys. 4. Gąsienica strzygonji choinówki. Wielkość naturalna.

Rys. 5. Poczwarka strzyg. choin. 2×zw.

Jak każde stworzenie, tak samo i sówka ma swoich wrogów, a szeregi ich są bardzo liczne. Należą tu: dzik, borsuk, sorki, myszy, różne ptactwo, najwięcej jednak wrogów ma wśród owadów samych, z których jedne bezpośrednio pożerają sówkę w różnych stadjach rozwojowych, drugie zaś pasorzytują w nich. Do pierwszych należy np. tęcznik liszkarz *(Calosoma sycophanta)*, wspaniały chrabąszcz, mieniący się barwami szmaragdu, rubinu i turkusu; do drugich liczne owady z rzędu błonkówek (np. gąsieniczniki— *Ichneumonidae)* i dwuskrzydłych (rączyce — *Tachinidae)*. Ale nie koniec na tem, bo bodaj że najważniejszy pasorzyt należy nie do świata zwierząt, lecz roślin. Jest to grzyb *Empusa*. Znane są również choroby wywoływane przez bakterje.

Poniżej przytoczę biologję kilku ważniejszych pasorzytów. W jajkach sówki pasorzytuje malutka błonkówka *Trichogramma evanescens.* Można sobie wyobrazić, jak małe jest to stworzenie, skoro z jednego jajka sówki, wielkości ziarnka maku, wylęga się nieraz do 8 pasorzytów; ot—pyłek poruszający się na sześciu nóżkach. Jaja sówki opadnięte przez tego pasorzyta, mają barwę stalowo-niebieską, zachowującą się nawet po wylęgu błonówki. Wygryza się ona przez malutki otworek. Badania Zakładu Dośw. L. P. wykazały, że w tym samym roku może *Trichogramma* wywieść dwie generacje, jedna po drugiej, na jajach sówki. % zakażonych jaj jest nieraz bardzo znaczny. Ciekawe, że % ten w wielu wypadkach wzrasta w miarę domieszek różnych drzew i krzewów w lasach sosnowych. Badania japończyka Yano, Steinera, a w zeszłym roku Zakładu Dośw. wykazały, że % zakażenia w czystych drzewostanach sosnowych wynosił około 10, w mieszanych dochodził do 48. Znajduje to uzasadnienie w tem, że *Trichogramma,* jako mało wybredny smakosz (została wyhodowana z jaj kilkudziesięciu najrozmaitszych owadów), ma w lasach mięszanych znacznie większą możność znalezienia pokarmu dla swego potomstwa aniżeli w czystych lasach sosnowych. Domieszką wpływającą dodatnio na wzrost % zakażenia jest już nawet jałowiec, w drzewostanach z domieszką świerka lub liściastych, jako podszytu, % ten potęguje się jeszcze bardziej.

Tegoroczne badania Zakładu Dośw. wykazały jeszcze jednego rodzaju pasorzyta w jajach sówki, również malutką błonkówkę, należącą według wszelkiego prawdopodobieństwa do rodzaju *Telenomus.* Barwa opadniętych przez niego jej jest taka sama, jak przy *Trichogramma;* z jednego jajka sówki wylęga się jednak tylko jeden pasorzyt. W niektórych nadleśnictwach % opadniętych przez tego pasorzyta jaj był taki, jak przez *Trichogramma.*

Bardzo licznie jest opadane przez pasorzyty stadjum gąsienicy i poczwarki. Najważniejszą rolę odgrywają tu pasorzyty z pośród wspomnianych już gąsieniczników i rączyc. Pierwsze, przy pomocy pokładełka, znoszą jaja wprost do wnętrza ciała gąsienicy lub poczwarki; drugie przylepiają jaja do szpilek, lub do skóry gąsienicy; malutki, wylęgły czerw muchy, czatuje na przechodzącą gąsienicę sówki, wypuszcza z pyszczka kropelkę lepkiej cieczy, przyczepia się przy jej pomocy do ciała gąsienicy i wgryza się do jego wnętrza. W identyczny sposób wgryzają się czerwie wylęgłe z jaj przylepionych do skóry gąsienicy. Stosunkowo niewielka ilość z pośród tych pasorzytów zabija młodsze stadjum gąsienicy sówki; zwykle opuszczają jej ciało tuż przez przepoczwarzeniem (np. rą-

czyce, a z gąsieniczników *Banchus* i *Ophion)*, lub też przechodzą nawet w stadjum poczwarki. Na skutek tego nie są one w stanie przeszkodzić gąsienicom w żerowaniu. Dodatni wpływ pasorzytów pokaże się dopiero w roku następnym, gdy zamiast sówki wylęgnie się pasorzyt. Mniemanie, że gąsienica sówki, opadnięta przez pasorzyta, jakoby intensywniej żerowała nie jest niczem uzasadnione, ani udowodnione; raczej może być przeciwnie.

Z pośród gąsieniczników, opuszczających gąsienicę sówki tuż przed przepoczwarzeniem, najważniejszą rolę odgrywają kosoń *(Banchus)* i sierpoń *(Ophion)*; biologja ich jest niemal identyczna. Samica nakłuwa gąsienicę sówki prawdopodobnie w trzeciem stadjum; pod koniec żerowania czerw gąsienicznika wydobywa się z gąsienicy na zewnątrz i sporządza sobie osobny oprzęd. U kosonia jest on czarny, tłusto połyskujący, wrzecionowaty; u sierponia jest owalny, kształtem przypominający kokony boreczników *(Lophyrus)*, barwy brunatnej z jaśniejszą przepaską pośrodku. Z wierzchu daje się łatwo zedrzeć cienka warstwa przędzy; następne warstwy są bardzo ściśle utkane i o metalicznym połysku, czem wyraźnie różnią się od oprzędów boreczników. Kokony obu tych gąsieniczników spoczywają w ściółce, w tem samem środiwisku, co i poczwarki sówki. Postać doskonała pasorzyta wylatuje dopiero na wiosnę w przyszłym roku. W biologji tych dwu pasorzytów mamy przykład ścisłego dostosowania się do trybu życia swego żywiciela.

Inne gąsieniczniki np. zwężeń zbrojny *(Aphanistes armatus)*, lub *Ichneumon pachymerus* przepędzają całą zimę we wnętrzu poczwarki sówki. Opuszczają ją, odgryzając okrągłe wieczko na przodzie poczwarki.

Podobną biolobję, jak kosoń i sierpoń, ma też najważniejsza rączyca zwana worecznicą *(Ernestia rudis)*. Odznacza się ona ogromną płodnością. Jaja przyczepia do szpilek. Jej czerw, po opuszczeniu ciała gąsienicy sówki, nie sporządza sobie żadnego oprzędu; skóra na nim brunatnieje, twardnieje, kurczy się, wskutek czego powstaje osłonka dookoła właściwej poczwarki, siedzącej wewnątrz. Tego rodzaju twór nazywamy baryłką. Leży ona również w próchnicy, pod ściółką. Rączyce bardzo chętnie latają w czasie największego skwaru, tłumnie obsiadując świerki, z których szpilek zlizują słodkawą „spadź".

Z pośród pasorzytniczych grzybów dwa odgrywają ważną rolę w niszczeniu sówki. Jeden z nich, nazywający się *Isaria*, opada poczwarki leżące w glebie. Wskutek rozrastania się grzybni wewnątrz poczwarki wnętrze jej wypełnia się żółtawą masą; po pew-

nym czasie(jeszcze przed zimą) wydobywają się z poczwarki wyrostki, na których końcu tworzą się bardzo liczne zarodniki, roznoszone przeważnie przez wiatr.

W lasach Poznańskiego i Pomorza grzyb ten odgrywa podrzędną rolę, gdyż, nie znajdując tutaj dogodnych warunków rozwoju (prawdopodobnie atmosferycznych), zabija tylko nieznaczny % poczwarek sówki.

Drugi grzyb — *Empusa* — pasorzytuje na gąsienicach sówki, a objawia się pod koniec ich żerowania. Sama pora pojawu w znacznej mierze zależy od temperatury, oraz ustania okresu deszczowego. Zwykle zaraza ta wybucha epidemicznie, gdy po dłuższym okresie deszczowym nastąpią gorące dnie. Gąsienica opadnięta tym grzybem zmienia barwę, staje się jakby wyblakła, najchętniej przesiaduje na końcach gałęzi, gdzie zamiera. Przez skórę wydobywają się strzępki grzybni, na nich tworzą się bardzo liczne zarodniki (konidia), barwy zielono-żółtej. Po rozniesieniu ich przez watr, lub spłukaniu przez wodę, trup gąsienicy czernieje, a trzymając się przez długi czas na gałązkach świadczy o przyczynie śmierci. Ten właśnie grzyb likwiduje najczęściej masowy pojaw sówki i to nieraz z ogromną szybkością.

Istota chorób, wywoływanych bakterjami, nie jest jeszcze zbadaną; ujmuje się je ogólną nazwą bakterjozy. Wnętrze gąsienicy wypełnia się brudno kawową cieczą, ciało zaś zwisa bezwładnie, zaczepione tylko na 1 — 2 parach nóg.

II.

PRZEWODNIE MYŚLI PLANU WALKI Z SÓWKĄ CHOINÓWKĄ W LASACH PAŃSTWOWYCH

Zadaniem referatu mojgo jest nietyle przedstawienie Kolegom całkowitej k o n s t r u k c j i planu walki z sówką choinówką, ile raczej zobrazowanie tych m y ś l i p r z e w o d n i c h, które kierowały administracją lasów państwowych przy opracowywaniu planu kampanji przeciwsówkowej. Przedmiotem referatu będą więc same p o d s t a w y planu akcji, nie baś jego szczegóły, lub budowa. Takie ujęcie tematu pozwoli mi na zobrazowanie tego, co moglibyśmy nazwać s t r a t e g j ą podjętej kampanji, tudzież na przedstawienie, w jaki sposób na podstawie przesłanek, dostarczanych z jednej strony przez studja biologiczne, z drugiej zaś przez umiejętności tech-

niczne, zbudowana została koncepcja planu operacyjnego kontrofensywy przeciwko sówce.

Biologja sówki, tudzież technika walki z tym szkodnikiem, stanowią przedmiot osobnych referatów, to też w zagadnienia te zagłębiać się nie będę. Zanim jednak przystąpię do omawiania podstaw planu walki będę musiał słów parę poświęcić zagadnieniu dynamiki tego zjawiska przyrodniczego, któremu nadajemy nazwę „inwazji“ sówki, aby wyjaśnić w jaki sposób odbywa się atak sówki na las.

Wyraz „inwazja“ zdawałby się wskazywać, że mamy podczas klęski sówkowej do czynienia z jakimś najazdem szkodnika z obcych terytorjów, z czemś w rodzaju nalotu szarańczy. W rzeczywistości nic podobnego nie zachodzi. W każdym lesie sosnowym mamy zawsze pewną normalną ilość sówki i pewną normalną ilość jej pasorzytów. Mówimy wówczas, że sówka i jej pasorzyty trzymają się w granicach żelaznego kapitału. Zdarza się jednak niekiedy, że przebieg pogody, lub też inne warunki życiowe, okażą się specjalnie korzystne dla sówki, a niekorzystne dla jej pasorzytów. Wówczas zachwieje się równowaga między normalną ilością sówki i normalną ilością jej niszczycieli. Pękną więzy, jakie rozwojowi sówki nakładała obecność w lesie normalnej ilości pasorzytów — i rozwój sówki nabierze cech zjawiska iście wybuchowego. Dla lasu nastają dni klęski. Ilość żerujących gąsienic sówki staje się niekiedy tak wielka, że zabraknie dla nich igliwia na pokarm. Obserwujemy wówczas t. zw. żer zupełny. Nadmierny rozwój sówki nie może jednak trwać przez długie lata, bowiem samo zwiększenie ilości sówki stwarza pomyślne warunki dla rozwoju jej pasorzytów, które, mając do dyspozycji dużo pokarmu dla siebie, doganiają sówkę w ilościowym rozwoju i powodują nagłe załamanie się inwazji, oraz powrót sówki do granic jej „kapitału żelaznego“. Tak więc „inwazja“ sówki ani się nie zaczyna żadnym najazdem szkodnika, ani nie kończy się jego ucieczką, czy wycofaniem. Jest to zjawisko wybuchowe, powstające i gasnące na miejscu. O tem, żeby się naprzykład jedno nadleśnictwo mogło „zarazić“ sówką od innego, oczywiście mowy być nie może. Okoliczność ta wskazuje na bezcelowość wprowadzania do planu walki z sówką zabiegów, mających na celu izolowanie opadniętych przez sówkę drzewostanów.

Opracowanie planu operacyjnego jakiejkolwiek walki opierać się musi na skrupulatnej ocenie układu sił, biorących udział w walce. To też omówienie podstaw planu walki z sów-

ką musi być poprzedzone przez choćby najkrótszą charakterystykę walczących sił.

Siłę nieprzyjacielską stanowi w pierwszej linji sówka choinówka, w drugiej zaś cetyńce, gotowe do rzucenia się na drzewostany, osłabione przez żer sówki.

Do czynnej walki z nieprzyjacielem występuje świat naturalnych wrogów sówki, a naszych naturalnych sprzymierzeńców, tudzież człowiek, zaopatrzony w techniczne środki walki.

Sam drzewostan udziału w czynnej walce nie bierze. Spełnia on rolę nietyle strony walczącej, ile raczej przedmiotu walki. Przedmiot ten jest jednakże organizmem żywym, reagującym na poczynania gospodarcze. W toczącej się walce przedmiot ten stanowi wielkości, która nie może być pomijana, czy niedoceniania przy zestawianiu planu operacyjnego. Wystarczy zwrócić uwagę na tę okoliczność, że odporność poszczególnych drzewostanów na żer sówki może być nader rozmaita, aby dojść do wniosku, że przy układaniu planu walki koniecznem jest uwzględnianie także i stopnia wytrzymałości drzewostanu na żer sówki.

Czynna walka z sówką, prowadzona przez człowieka zapomocą środków natury technicznej, jest walką kosztowną. Nic też dziwnego, że stosowanie jej musi być ograniczone do tych drzewostanów, w których naturalni nasi sprzymierzeńcy nie dadzą sobie rady z sówką na własną rękę.

Dla samej ekonomiki walki jest więc rzeczą niezmiernie ważną wiedzieć, jak się w każdym poszczególnym drzewostanie przedstawiają szanse samorzutnego ocalenia, jak w każdym poszczególnym drzewostanie wygląda wzajemne ustosunkowanie się sił, biorących udział w walce, oraz jakie są granice własnej odporności drzewostanu na żer.

Kardynalnym warunkiem zbudowania celowego i rokującego powodzenie planu jakiejkolwiek walki jest możliwie dokładna znajomość sił i zasobów zarówno własnych, jak nieprzyjacielskich, tudzież należyta orjentacja w placu boju i w spodziewanym układzie rozmaitych okoliczności, które będą towarzyszyły walce. Do zdobycia niezbędnych wiadomości w tej dziedzinie — służy wywiad.

W zakresie walki z sówką rolę wywiadu spełniają jesienne poszukiwania szkodników sosny. Zadaniem tych poszukiwań jest zebranie materjału do zorjentowania się, co do stopnia niebezpieczeństwa, zagrażającego drzewostanom sosnowym ze strony szeregu ważniejszych szkodników sosny. Cy-

frowym wyrazem siły, z jaką sówka przystępuje do zaatakowania lasu jest t. zw. „obłożenie drzewostanu poczwarkami sówki“. Obłożenie to mierzymy ilością poczwarek sówki, przypadających przeciętnie na jedno drzewo danego drzewostanu. Do ustalenia interesujących nas cyfr dochodzimy przez przeliczanie poczwarek, zebranych pod okapem drzew próbnych podczas jesiennych poszukiwań szkodników sosny. Technika poszukiwań jest powszechnie znana, każde bowiem państwowe nadleśnictwo poszukiwania te corocznie prowadzi. To też sposobu prowadzenia poszukiwań omawiać nie będę. Jedynie dla zobrazowania skali podjętej akcji wywiadowczej w walce z sówką i dla wskazania na jaki wysiłek zbiorowy składają się prace jesienne leśników terenowych nad ustaleniem stopnia niebezpieczeństwa, zagrażającego lasom sosnowym ze strony szkodliwych owadów, nadmienię, iż ubiegłej jesieni dokonano zbioru i szczegółowych przeliczeń owadów pod okapem zgórą 37.000 drzew próbnych...

Dla zestawienia planu walki z sówką koniecznem jest wiedzieć, czem dany stopień obłożenia zagraża danemu drzewostanowi. Szczególnie ważną byłaby przytem wiadomość, od ilu poczwarek na drzewo zaczyna się niebezpieczeństwo żeru zupełnego, jakie zatem obłożenie należałoby uznać za niebezpieczne dla życia lasu.

Jaką odpowiedź na zapytanie to dają wyniki dotychczasowych badań i obserwacyj? Stopień niebezpieczeństwa w znacznej mierze zależy od wieku drzewostanu. W młodych drzewostanach stosunkowo nieznaczna ilość poczwarek sówki, przypadająca na jedno drzewo, wystarczy do tego, aby wylęgłe na najbliższą wiosnę gąsienice doszczętnie objadły drzewostan. Natomiast w starych drzewostanach, w których drzewa posiadają korony bardzo bogate w igliwie, trzeba już dużo większej ilości poczwarek sówki na drzewo, aby żer najbliższej wiosny doprowadził do zniszczenia wszystkich igieł.

Na podstawie licznych porównań między stwierdzonym na jesieni stopniem obłożenia drzewostanów przez poczwarki sówki, a intensywnością żeru gąsienic, dokonanego w ciągu następnej wiosny, ustalono, że dla wyprodukowania takiej ilości gąsienic, któraby dokonała żeru zupełnego w drzewostanie I klasy wieku, wystarczy obłożenie, wyrażające się w cyfrze 2 poczwarek na drzewo. Przy takim komplecie poczwarek, stwierdzonym na jesieni, spodziewać się zatem należy, iż w roku następnym gąsienice sówki zdążą w okresie swego żerowania całkowicie objeść igliwie drzewostanu I klasy wieku. Tego rodzaju graniczny kom-

plet poczwarek, od którego musimy zacząć liczyć się z niebezpieczeństwem żeru zupełnego, nazywamy pełnym kompletem poczwarek. Przy pełnym komplecie poczwarek zapas igliwia danego drzewostanu wystarczy do wykarmienia tych gąsienic, które wylęgną się następnej wiosny; — ogólny zapas igliwia zostanie przytem skonsumowany całkowicie, gąsienice zaś, przystępując do przepoczwarzania się, będą jeszcze dostatecznie syte. O ile obłożenie poczwarkami jest większe od pełnego kompletu, wówczas objedzenie drzewostanu z igliwia nastąpi wcześniej od normalnego okresu przepoczwarzania się, — a gąsienice będą czas pewien głodowały. Przy obłożeniu mniejszem od pełnego kompletu nie należy się spodziewać żeru zupełnego.

W drzewostanach II klasy wieku pełny komplet poczwarek wynosi 4 sztuki na drzewo, w III-ej klasie 10 sztuk, w IV — 20, a poczynając od piątej klasy wzwyż — 30 sztuk na drzewo.

Jakież znaczenie praktyczne posiadają wymienione normy pełnego kompletu poczwarek? — Otóż, zaliczenie dowolnego drzewostanu do drzewostanów o pełnym, lub większym od pełnego komplecie poczwarek sówki wskazuje nam na konieczność liczenia się w takim drzewostanie z żerem zupełnym, a więc z najgroźniejszą dla lasu postacią żeru. Drzewostany o obłożeniu mniejszem od pełnego kompletu poczwarek żerowi zupełnemu nie ulegną, mogą więc być — z punktu widzenia walki z sówką — traktowane dużo swobodniej, niż drzewostany o komplecie pełnym, lub większym od pełnego.

Znajomość stopnia obłożenia poszczególnych drzewostanów przez poczwarki sówki posiada — dla opracowania planu walki z sówką — znaczenie pierwszorzędne. Czy jednak wiadomość ta wystarcza do wszechstronnej oceny sytuacji na froncie inwazji?— Oczywiście, nie. Dla należytego zorjentowania się w stanie rzeczy koniecznem jest jeszcze zbadanie zdrowotności sówki i zapoznanie się z możliwością wystąpienia do walki naszych naturalnych sprzymierzeńców.

Przeliczenie poczwarek sówki podczas jesiennych poszukiwań szkodników sosny daje nam niejako miarę obłożenia brutto. Niejednokrotnie wewnątrz poczwarki sówki mieści się poczwarka jej pasorzyta-gąsienicznika. Rzecz jasna, iż tego rodzaju poczwarka nie może być traktowana jako materjał rodzicielski nowego pokolenia sówek. Owad, który poczwarkę taką opuści, nie przyczyni się w niczem do żeru, a nawet przeciwnie — weźmie udział w hamowaniu ekspansji sówki. Przez sekcjonowanie poczwarek sówki,

zebranych podczas jesiennych poszukiwań, można wykryć obecność gąsieniczników w tych poczwarkach, a przez to samo dojść do ustalenia tak zwanego e f e k t y w n e g o o b ł o ż e n i a drzewostanów poczwarkami sówki. Efektywne obłożenie, które możnaby nazwać także o b ł o ż e n i e m n e t t o, wskazuje nam i l o ś ć z d r o w y c h p o c z w a r e k s ó w k i n a j e d n o d r z e w o. Sekcjonowanie poczwarek sówki, zebranych podczas jesiennych poszukiwań, przeprowadza Zakład Doświadczalny Lasów Państwowych. Na materjale, pochodzącym z zeszłorocznych jesiennych poszukiwań, Zakład dokonał sekcji zgórą 500.000 poczwarek sówki.

Zaznaczyć należy, iż wprowadzenie pojęcia „e f e k t y w n e g o o b ł o ż e n i a" drzewa do rozważań nad planowaniem walki z sówką stanowi dorobek polskiej myśli gospodarczej i naukowej, dorobek administracji lasów państwowych. W istocie o stopniu niebezpieczeństwa żeru zupełnego decyduje li tylko obłożenie netto. Prosty przykład może nam to łatwo wyjaśnić. Wyobraźmy sobie, że w pewnym drzewostanie sosnowym II klasy wieku jesienne poszukiwania wykryły obłożenie w ilości 4 poczwarek na drzewo, analiza zaś poczwarek wykazała, iż w jednej z nich znajdowała się nie sówka, lecz gąsienicznik. Tak więc opadnięcie sówki przez pasorzyty wynosiło 25%, zaś komplet zdrowych poczwarek okazał się m n i e j s z y od normy pełnego kompletu dla II klasy. Żer zupełny drzewostanowi nie zagraża. Przypuśćmy teraz, że jesienne poszukiwania, dokonane w tym samym drzewostanie w roku następnym, wykazały 10 poczwarek na drzewo, zaś analiza poczwarek stwierdziła, iż w sześciu egzemplarzach znajdowały się gąsieniczniki. Opadnięcie sówki przez pasorzyty wzrosło zatem z 25% do 60%. Na oko wygląda to pocieszająco, ale w istocie rzeczy niema się czem radować, bowiem obłożenie e f e k t y w n e doszło do wysokości k o m p l e t u p e ł n e g o — drzewostanomi grozi żer zupełny. Zwiększenie się procentowej ilości pasorzytów wpłynie, rzecz jasna, na to, że gąsienice sówki zostaną podczas żeru w ogromnym stopniu opadnięte przez pasorzyty, jednakże opadnięcie to bynajmniej nie przeszkodzi żerowi. Jak to bowiem wiadomo, gąsienica sówki, porażona przez gąsienicznika, lub rączycę nie przerywa żerowania. Pasorzyty te zabijają sówkę bądź już po jej przepoczwarzeniu się, bądź pod sam koniec żerowania.

Tak więc dla ustalenia prognozy żeru na sezon najbliższy, a zatem i dla zestawienia planu walki z sówką miarodajnem jest o b ł o ż e n i e n e t t o niezależnie od wahań w wysokości opadnięcia sówki przez pasorzyty. Ocena procentowego opadnięcia sówki przez

pasorzyty ma dla nas znaczenie innego rodzaju — nie jako przesłanka do planu walki na rok najbliższy, lecz jako punkt oparcia do przewidywań na d a l s z ą p r z y s z ł o ś ć, do zdobycia orjentacji, czy zbliżający się rok będzie ostatnim rokiem inwazji (t. j. czy wzmożony rozwój pasorzytów wystarczy do zniszczenia nadmiaru sówki i sprowadzenia jej do granic żelaznego kapitału), czy też inwazja przeciągnie się jeszcze i na lata następne.

„Obłożenie efektywne" daje nam obraz sił obozu nieprzyjacielskiego. Nieco trudniej jest uzyskać przegląd sił naszych sprzymierzeńców, a zwłaszcza sprzymierzeńców ze świata roślinnego. Pożyteczne dla nas owady, pasorzytujące w gąsienicach sówki [1]), dadzą się — na podstawie jesiennych poszukiwań tudzież sekcjonowania poczwarek sówki — przeliczyć z taką samą dokładnością, jak poczwarki sówki, wymykają się natomiast z pod jesiennej kontroli pasorzyty jaj sówki. Dopiero wiosenna obserwacja jaj sówki pozwoli nam ocenić rozmiar pomocy, jaką w tępieniu szkodnika okazać nam będą mogły pasorzyty jaj [2]). Udział w walce z sówką naszych sprzymierzeńców ze świata roślinnego, a mianowicie u d z i a ł g r z y b ó w p a s o r z y t n i c z y c h, nie da się dokładnie przewidzieć, ani scharakteryzować zapomocą cyfr. Narazie brak nam do tego właściwej metody.

Pośród wrogów sówki ze świata roślinnego na szczególną uwagę zasługują grzyby *Isaria*, oraz *Empusa*. Grzyb *Isaria* n i s z c z y p o c z w a r k i sówki, rozwija więc działalność swoją już po zakończeniu żeru. Rola grzyba tego polega zatem na usuwaniu od udziału w dalszem rozmnażaniu się pewnej ilości sówek, która okres swojej bezpośredniej, jeżeli tak można powiedzieć, „osobistej" działalności niszczycielskiej już zamknęła. Inną rolę spełnia *Empusa*. Grzyb ten a t a k u j e i z a b i j a g ą s i e n i c e sówki jeszcze w czasie żeru. Wystąpienie *Empusy* przyjmuje zazwyczaj charakter żywiołowej e p i d e m j i, która zdolna jest w szybkiem tempie zlikwidować inwazje sówki na znacznych obszarach. W y b u c h e p i d e m j i *Empusy* p r z e r y w a ż e r s ó w k i, co może mieć olbrzymie znaczenie dla ocalenia drzewostanów. Przewidywanie wystąpienia *Empusy* musi więc odbić się na planie walki z sówką.

Jeżeli chodzi o obecną inwazję sówki, to wystąpienie *Empusy* było już zeszłego lata sygnalizowane z licznych stanowisk na opadniętych przez sówkę terytorjach. Miejscami miało już ono nawet charakter epidemji. Okoliczność ta każe wnosić, że *Empusa* s z y-

---

[1]) Różne gatunki rączyc i gąsieniczników.

[2]) W szczególności *Trichogramma evanescens*.

kuje się na rok bieżący do masowego wystąpienia. Niewykluczonem jest również wystąpienie epidemji krystalicy, lub też ujawnienie się pewnych symptomatów degeneracji sówki, które mogłyby jeszcze przed końcem okresu żerowania doprowadzić do wygaśnięcia inwazji.

Jeżeli mamy liczyć się z prawdopodobieństwem wystąpienia *Empusy* (względnie innych przyczyn, które mogłyby doprowadzić do zniszczenia sówki jeszcze przed zakończeniem żeru), to musimy zdać sobie sprawę z tego, jakie to okoliczności musiałyby stanowić niezbędny warunek istotnego ocalenia drzewostanów przez *Empusę*. Otóż warunkiem niezbędnym ocalenia drzewostanów jest dostatecznie wczesne wystąpienie *Empusy,* czyli wybuch epidemji jeszcze przed zniszczeniem drzewostanów przez żer gąsienic sówki. Nie wszystkie drzewostany mają jednakowe szanse ocalenia przez *Empusę.* Szansa ta zależy od tego z jaką „gęstością“ drzewostan obsadzony jest przez żerujące gąsienice sówki. Im gęściejsza obsada — tem szybszy żer i tem wcześniej drzewostan zostanie doszczętnie objedzony. Jeżeli zostanie objedzony przed wybuchem epidemji *Empusy,* to oczywiście nic mu ta *Empusa* już nie pomoże. Zabije ona jedynie te zastępy szkodnika, które niszczycielską swoją działalność już całkowicie przeprowadziły. Inaczej sprawa przedstawia się, jeżeli *Empusa* wystąpi jeszcze przed tem, zanim gąsienice sówki zjedzą wszystką zieleń drzewostanu. Ta zieleń, która nie została zżarta do chwili wystąpienia *Empusy,* będzie w takim wypadku ocalona.

W celu uzyskania kryterjum do ustalania dla poszczególnych drzewostanów stopnia szans ocalenia przez *Empusę* — koniecznem się stało wykrycie związków, zachodzących między stopniem obłożenia drzewostanu, szybkością żeru i czasem spodziewanego wystąpienia *Empusy.*

Szybkość żerowania gąsienicy sówki nie jest jednostajna. Świeżo wylęgła gąsienica odżywia się niesłychanie skromnie. Dopiero po kilku dniach życia apetyt jej zaczyna wzrastać coraz szybciej, aby na krótki czas przed przepoczwarzeniem dojść do kulminacji. Wzrost szybkości żerowania pozostaje w ścisłym związku ze zjawiskiem rośnięcia gąsienicy. Pozwolę więc sobie w paru słowach przypomnieć pewien charakterystyczny szczegół „techniki“ procesu rośnienia gąsienic. Otóż gąsienica rośnie stosunkowo szybciej, niżby na to pozwalała nieznaczna rozciągliwość jej skóry. To też w życiu gąsienicy kilkakrotnie nastaje moment, kiedy skóra okazuje się dla niej zbyt ciasna. Dochodzi wów-

czas do wylinki, czyli wyskórzenia. Stara stwardniała skóra pęka, a z niej wychodzi gąsienica, okryta nową, jeszcze miękką skórką. Rozpoczyna się znowu okres szybkiego rośnienia gąsienicy, po pewnym czasie i ta nowa skóra staje się za ciasna — gąsienica musi przejść nową wylinkę. Okres życia gąsienicy, upływający od wykłucia się z jaja do pierwszej wylinki nazywamy pierwszem stadjum gąsienicy. Okres od pierwszej do drugiej wyniki — drugiem stadjum. Krótko mówiąc, po każdem wyskórzeniu gąsienica wchodzi w następne stadjum. Ostatnie stadjum kończy się przepoczwarzeniem. Gąsienica sówki przechodzi 4 wyskórzenia, a zatem 5 stadjów. Okazuje się, iż w każdem następnem stadjum żarłoczność gąsienicy jest znacznie większa, niż w stadjum poprzedniem. Stosunki te ilustruje wykres, sporządzony na podstawie danych, zaczerpniętych z prac Eschericha, a przedstawiający ilość (wagę) kału, wydzielanego przez gąsienicę sówki w ciągu kolejnych stadjów jej życia[1]).

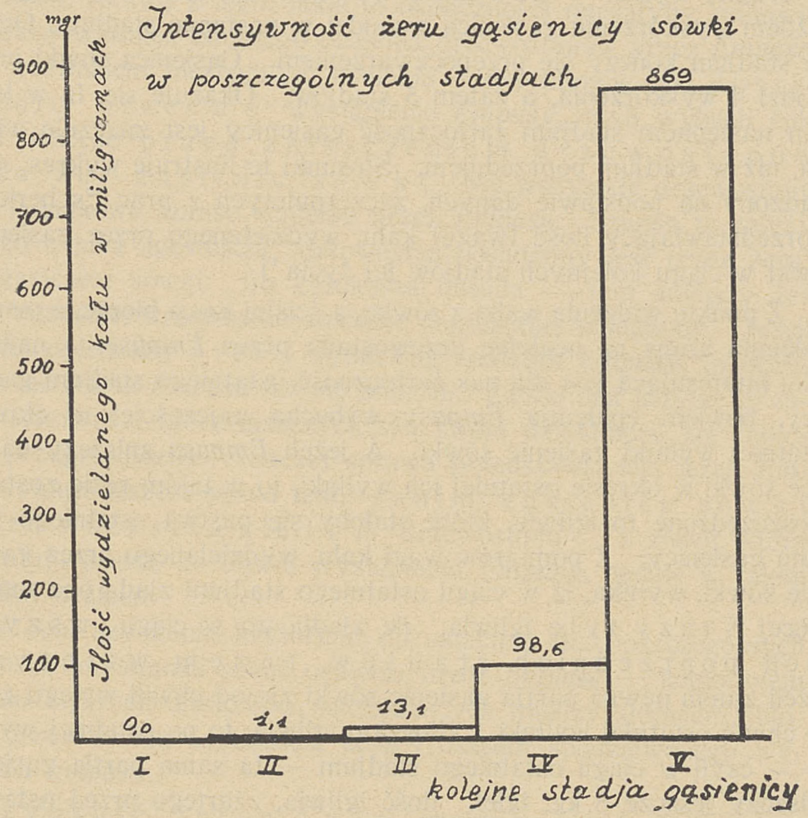
Z punktu widzenia walki z sówką, a ściślej rzecz biorąc, z punktu widzenia szans na ocalenie drzewostanu przez *Empusę* — najbardziej interesującą jest dla nas żarłoczność ostatniego stadjum gąsienicy, bowiem epidemja *Empusy* wybucha najczęściej w okresie ostatniej wylinki gąsienic sówki. A jeżeli *Empusa* zniszczy gąsienice sówki w okresie ostatniej ich wylinki, to w takim razie zostanie zaoszczędzone to igliwie, które stałoby się pastwą ostatniego stadjum gąsienicy. Z pomiarów wagi kału, wydzielanego przez gąsienicę sówki, wynika, iż w ciągu ostatniego stadjum zjada ona mniej-więcej 8 razy tyle igliwia, ile zjadła go w ciągu wszystkich poprzednich stadjów, razem wziętych. Jeżeli zatem pewna partja gąsienic sówki zje od chwili wylęgu z jaj do chwili ostatniej wylinki 1 kilogram igliwia, to po ostatniej wylince — czyli w ciągu ostatniego stadjum — ta sama partja gąsienic zniszczy jeszcze 8 kg. igieł. Ilość igliwia, zżartego przed ostatnią wylinką, tak się ma do ilości, zjadanej po ostatniej wylince, jak 1 : 8.

Jakiż wniosek praktyczny — co do szans ocalenia drzewostanu przed żerem zupełnym — moglibyśmy wysnuć z tej okoliczności? — Taki, że wrazie wystąpienia *Empusy* nawet taka obsada drzewostanu przez poczwarki, którą określimy jako „pełny komplet“, nie okaże się bynajmniej groźną. Jeżeli w drzewostanie, którego obłożenie odpowiadało pełnemu kompletowi sówki, gąsienice

---

[1]) Ze znaczną dozą prawdopodobieństwa można przyjąć, że ilość wydzielanego kału jest proporcjonalna do ilości pożeranego igliwia.

zostaną w trakcie ostatniej wylinki zabite przez *Empusę,* wówczas okaże się, że uskuteczniony żer sówki ograniczył się do zniszczenia tylko 1/9 części ogólnego zapasu igliwia, że natomiast 8/9 tego zapasu uniknęło zagłady. Do zniszczenia wszystkiego igliwia jeszcze przed wybuchem epidemji *Empusy* (względnie przed ostatnią wylinką), mogłoby zatem dojść tylko wtedy, gdybyśmy mieli do czynienia z obsadą sówki przynajmniej dziewięciokrotnie większą od



Rys. 6.

„pełnego kompletu". Na podstawie takiego rachunku zdawałoby się na pierwszy rzut oka możliwem przyjęcie tezy ogólnej, iż w stosunku do tych wszystkich drzewostanów, w których spodziewać się należy wystąpienia *Empusy,* za „groźne" obłożenie poczwarkami trzebaby uważać obłożenie przynajmniej dziewięć razy większe od obłożenia, odpowiadającego pełnemu kompletowi sówki.

Przyjęcie takiej tezy nasuwa jednak dość poważne zastrzeżenia, a opieranie na niej planu walki z sówką nie byłoby pozbawione

stosunkowo dużego ryzyka. Przeprowadzone rozumowanie byłoby całkowicie słuszne tylko w takim wypadku, gdyby wszystkie gąsienice, jak na komendę jednocześnie przechodziły z jednego stadjum do następnego. W naturze tymczasem mamy do czynienia z innem zjawiskiem, a mianowicie ze współczesnością występowania kilku różnych stadjów. Gąsienice wylęgłe z jaj wcześnie złożonych mogą być już bliskie ostatecznego zakończenia żeru i przepoczwarzania się, podczas gdy gąsienice, pochodzące z jaj późniejszych, dopiero przystępują do ostatniej wylinki. Jeżeli epidemja *Empusy* wybuchnie w czasie ostatniej wylinki gąsienic, pochodzących z jaj późno składanych, wówczas okaże się, iż przed wybuchem epidemji zniszczeniu uległo już dużo więcej, niż 1/9 część całkowitego zapasu igliwia w drzewostanie. Tak więc za obłożenie, kryjące w sobie groźbę doszczętnego objedzenia drzewostanu jeszcze przed wybuchem epidemji, należałoby uważać nie taki dopiero komplet, który byłby przynajmniej dziewięć razy większy od pełnego, ale inny komplet, nieco mniejszy od dziewięciokrotnego. Liczyć się trzeba także z możliwością spóźnienia się *Empusy*. Chwila wybuchu epidemji zależy w znacznej mierze od przebiegu pogody, t. j. od czynnika, na którego kształtowanie się nie umiemy wpływać, a którego przebieg nie da się dokładnie zgóry ustalić. Ponadto pamiętać należy, iż wszędzie tam, gdzie w grę wchodzi o p e r o w a n i e s z a n s a m i, wskazane jest stosunkowo wysokie a s e k u r o w a n i e s i ę przed r y z y k i e m. To też administracja lasów państwowych bynajmniej nie lekceważyła wszelkich obłożeń, mniejszych niż dziewięciokrotny komplet pełny, a za stosunkowo m a ł o n i e b e z p i e c z n e uważa dopiero takie obłożenia, które były n i ż s z e od t r z y k r o t n e g o k o m p l e t u p e ł n e g o.

Przewidując na rok bieżący wybuch epidemji *Empusy* (względnie wystąpienie innych epidemij, lub czynników, załamujących inwazję przed końcem żeru), przyjęto zatem uważać, że te drzewostany, które wykazywały efektywne obłożenie mniejsze, niż trzykrotnie wzięty komplet pełny, mają szanse samorzutnego ocalenia się, że sówka wyginie w takich drzewostanach jeszcze przed całkowitem zniszczeniem igliwa. O b ł o ż e n i a w i ę k s z e od obłożeń, odpowiadających t r z y k r o t n e m u k o m p l e t o w i p e ł n e m u, traktowano jako s y g n a ł y a l a r m o w e, wskazujące na konieczność wprowadzenia na plac boju tego czynnika walki, jaki stanowi człowiek wraz z całą aparaturą technicznych środków zwalczania owadów.

Dotychczasowe rozważania nasze nad oceną sił, biorących udział w walce o ocalenie lasu przed zniszczeniem go przez sówkę, pozostawiły w cieniu zagadnienie ustosunkowania się do tej walki samego jej przedmiotu, t. j. lasu. Nie bierze on wprawdzie bezpośredniego udziału w walce, ale pośrednio — stopniem swojej odporności — może przecież na ostateczny jej wynik pewien wpływ wywierać. Nic też dziwnego, że plan walki z sówką musiał się liczyć także i z tym czynnikiem.

Odporność lasu przeciwko sówce podlega dość znacznym wahaniom. Uwzględnianie różnic odporności, wynikających z wieku drzewostanów, znalazło swój wyraz w rozmaitem ujmowaniu norm „pełnego" kompletu w różnych klasach wieku. Oprócz wahań odporności, wynikających z wieku drzewostanów, zachodzi konieczność liczenia się z wahaniami odporności, powodowanemi przez osłabienie drzewostanów, względnie przez utratę części igliwa wskutek zeszłorocznego żeru sówki. Drzewostany, które w ciągu poprzedniego roku uległy żerowi częściowemu, mają w roku bieżącym mniej igliwia, niż drzewostany nieruszone, a zatem wystarczy do ich zniszczenia mniejsza ilość sówki. I jeżeli mówiliśmy, że nieosłabionemu drzewostanowi sosnowemu III-ej klasy wieku — w razie niewystąpienia *Empusy* — zagraża żerem zupełnym komplet 10 poczwarek na drzewo, to musimy stwierdzić, że dla takiego drzewostanu III-ej klasy wieku, w którym zeszłoroczny żer sówki zniszczył 50% igliwia, będziemy musieli przewidywać niebezpieczeństwo żeru zupełnego już przy obłożeniu 5 poczwarek na drzewo.

Tak więc d e c y z j a w sprawie p o d j ę c i a l u b z a n i e c h a n i a t e c h n i c z n e j w a l k i z sówką na terenie poszczególnych drzewostanów, musi być poprzedzona n i e t y l k o p r z e z u s t a l e n i e w y s o k o ś c i o b ł o ż e n i a drzewostanów przez sówkę oraz przez a n a l i z ę z d r o w o t n o ś c i poczwarek, ale także przez o s z a c o w a n i e s t o p n i a u s z k o d z e n i a, jakiemu uległy drzewostany wskutek żeru dotychczasowego.

To też przed sporządzeniem planu walki z sówką, obie Dyrekcje, walkę tę prowadzące, dokonały wspólnie opracowaną metodą oszacowania stopnia uszkodzenia wszystkich drzewostanów, dotkniętych żerem sówki na całem terytorjum inwazji.

W ciągu kilku tygodni pracy, wszystkie drzewostany na terenie zgórą 50 tysięcy hektarów zostały jednolitą metodą rozklasyfikowane na trzy grupy według trzech następujących stopni uszkodzenia.

D o I-ej g r u p y, t. j. d o I-go s t o p n i a u s z k o d z e n i a zaliczano wszystkie te drzewostany, których sówka

bądź nie naruszyła wcale w sposób widoczny, bądź też objadła mniej niż jedną trzecią część igliwia. W stosunku do drzewostanów tej właśnie grupy rozumiano, iż niebezpieczeństwo żeru zupełnego zaczyna się dopiero z tą chwilą, gdy wysokość obłożenia drzewostanu poczwarkami przekroczy trzykrotnie normę „pełnego kompletu". Oczywiście, to liczenie na stosunkowo małe niebezpieczeństwo ze strony obłożeń, dochodzących do trzykrotnej normy kompletu pełnego, uzasadnione jest jedynie wówczas, gdy możemy liczyć się z wystąpieniem *Empusy*. Wrazie niewystąpienia *Empusy*, żer całkowity w drzewostanach I-go stopnia uszkodzenia ujawniłby się już tam, gdzie obłożenie odpowiadało normie kompletu pełnego, wynoszącej:

W I-ej klasie wieku — 2 poczwarki,
w II-ej klasie wieku — 4 poczwarki,
w III-ej klasie wieku — 10 poczwarek,
w IV-ej klasie wieku — 20 poczwarek,
w starszych klasach — 30 poczwarek na drzewo.

D o II-go s t o p n i a u s z k o d z e n i a zaliczano te drzewostany, w których sówka objadła od jednej trzeciej do dwóch trzecich zapasu igliwia. W takich drzewostanach za „pełny" komplet, t. j. za komplet, zagrażający żerem zupełnym w razie niewystąpienia *Empusy*, przyjęto uważać obłożenie następujące:

w I-ej klasie wieku — 1 poczwarka,
w II-ej klasie wieku — 2 poczwarki,
w III-ej klasie wieku — 5 poczwarek,
w IV-ej klasie wieku — 10 poczwarek,
w starszych klasach — 15 poczwarek na drzewo.

Oczywiście, wystąpienie *Empusy* uratowałoby drzewostany, uszkodzone w II-gim stopniu, nawet wówczas, gdyby obłożenie dochodziło do wysokości trzykrotnie większej od wyżej podanych norm.

D o III-go s t o p n i a u s z k o d z e n i a zaliczano drzewostany, pozbawione więcej niż 2/3 zapasu igliwia. Dla takich drzewostanów za komplet „pełny" przyjęto uważać obłożenia następujące:

w I-ej i II-ej klasie wieku — 1 poczwarka,
w III-ej klasie wieku — 3 poczwarki,
w IV-ej klasie wieku — 5 poczwarek,
w starszych klasach — 10 poczwarek na drzewo.

Drzewostany, zaliczone do każdego z wymienionych stopni szkodzenia, rozklasyfikowano jeszcze dalej na trzy s t o p n i e

zagrożenia. Klasyfikacja ta miała na celu danie podstaw do uszeregowania drzewostanów w zależności od tego czy i jak dalece zachodzi konieczność zastosowania walki technicznej. W każdym z opisanych nieco wyżej stopni uszkodzenia, względnie w każdej z trzech — odpowiadających tym stopniom — grup drzewostanów, posegregowano poszczególne drzewostany według trzech następujących stopni zagrożenia.

Do najniższego stopnia zagrożenia zaliczano takie drzewostany, których obłożenie nie było większe od obłożenia, odpowiadającego pełnemu kompletowi sówki. Dzewostany najniższego stopnia zagrożenia mają szanse na uniknięcie żeru zupełnego niezależnie od tego, czy będziemy lub nie będziemy mieli do czynienia z wybuchem epidemji *Empusy*.

Dośredniego stopnia zagrożenia zaliczano drzewostany o obłożeniu większem, niż obłożenia, odpowiadające pełnemu kompletowi, lecz mniejszem od potrójnego kompletu pełnego. Drzewostanom takim w wypadku niewystąpienia *Empusy* grozi żer zupełny, zaś wrazie wybuchu epidemji mają one szanse samorzutnego ocalenia.

Do najsilniejszego stopnia zagrożenia zaliczono drzewostany o obłożeniu silniejszem, niż potrójny pełny komplet. Drzewostanom takim zagraża żer zupełny nawet w wypadku wystąpienia *Empusy*.

Po rozklasyfikowaniu wszystkich objętych przez inwazję drzewostanów według dwu omówionych kryterjów, a mianowicie według stopnia zagrożenia, tudzież po wyeliminowaniu tych wszystkich drzewostanów, w których walka nie opłacałaby się wogóle, jak naprzykład drzewostanów, przypadających w bliskim czasie do wyrębu, lub drzewostanów bezwartościowych, przystąpiono do ustalenia szczegółowego spisu drzewostanów, przeznaczonych do technicznego zwalczania w nich sówki. Opracowano również metodę szybkiego skontrolowania na wiosnę stopnia obłożenia drzewostanów jajami sówki, aby mieć możność poczynienia nawet w ostatniej chwili niezbędnych przesunięć w przydziale drzewostanów do zwalczania.

W całym szeregu drzewostanów, zagrożonych najsilniej, akcję walki, polegającą na grabieniu ściółki w wały, rozpoczęto jeszcze w trakcie sporządzania planu walki.

Techniczna walka z sówką objęła 43 tysiące hektarów lasu. Na większej części tego terenu, a mianowice na powierzchni 28.000 ha,

zastosowano grzebienie ściółki, pozostałą powierzchnię 15.000 ha przeznaczono do opylania.

Jak to już miałem sposobność nadmienić, walka z inwazją sówki ma na względzie nietylko samą sówkę, ale także i szkodniki wtórne, w danym wypadku cetyńce. I tym nieprzyjaciołom walka została już wydana. Liczne drzewa pułapkowe, pozakładane na całym terenie inwazji zarówno w zeszłym, jak i w obecnym roku, mają na celu obniżenie kapitału cetyńców do takiego minimum, aby drzewostanom, osłabionym przez żer sówki, zapewniony był dostateczny spokój na czas rekonwalescencji.

Kończąc referat niniejszy, chciałbym chociaż w paru słowach dać wyraz temu głęboko krzepiącemu wrażeniu, jakie danem mi było odczuwać przy każdem zetknięciu się z akcją przeciwsówkową na terenie obu zaatakowanych Dyrekcyj. Z każdego takiego zetknięcia wynosiłem to radosne przeświadczenie, że sposób podejścia zarówno do przygotowania, jak i do samego rozegrania walki z sówką jest ze strony wszystkich czynników, do walki tej powołanych, tak głęboki, a jednocześnie tak energiczny, że walka musi dać rezultaty jaknajpomyślniejsze.

Nietylko, zresztą, walka z sówką takie krzepiące refleksje mi nasuwała. Z tytułu pełnionych przezemnie obowiązków, mam możność obserwowania wszelkich na większą skalę zakrojonych akcyj przeciwko różnym owadom. Przed inwazją sówki w dyrekcjach Poznańskiej i Toruńskiej widziałem inwazję korników w Górach Świętokrzyskich na terenie Radomskiej Dyrekcji — i takie same wrażenie stamtąd wyniosłem, jakie teraz tutaj przeżywam. Czuję się dumnym z tego, że w każdym wypadku zetknięcia się z akcją przeciwko zagrażającej lasom katastrofie, danem mi było widzieć największą ofiarność w pracy, zarówno w dyrekcjach, jak w terenie. Nikt nie liczył się z czasem i zmęczeniem, a siły liczono istotnie na zamiary. W każdym, kto widział te trudy i kto odczuł ducha, ożywiającego tych ludzi, powstać musi niezachwiana pewność, że my, leśnicy polscy, w żadnych warunkach lasom naszym zginąć nie damy.

III.

METODY ZWALCZANIA SÓWKI CHOINÓWKI.

Panie Dyrektorze Naczelny, Panowie Delegaci
i Szanowni Koledzy!

Znajdujemy się na granicy Państwowego Nadleśnictwa Osiek Wielki, należącego pod względem administracyjnym do Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu, a wchodzącego w skład dawnej puszczy Gniewkowskiej.

Puszcza ta przechodziła w ostatnich czasach szereg kataklizmów w postaci inwazyj szkodliwych owadów, jak sówka, barczatka, poproch, a dzisiaj znowu stoimy w obliczu grożącej klęski ze stron vsówki choinówki, która od ubiegłego roku żeruje na tutejszych terenach.

Z tego też powodu teren, na którym się znajdujemy, nadaje się szczególnie do przedstawienia i omówienia tego, co nas boli i co jest przedmiotem naszych trosk i zabiegów, a więc ochrona lasu przed grożącą mu zagładą.

Mojem zadaniem będzie — w krótkim odczycie przedstawić Panom metody zwalczania sówki choinówki, tego najpotężniejszego z wrogów sosny, z tem założeniem, że każda metoda jest dobrą, byle była dostosowaną do siły wystąpienia sówki, do powierzchni opadniętej, do czasu, jaki mamy do dyspozycji na walkę i do środków finansowych, któremi rozporządzamy.

W głównych zarysach rozróżniamy w ochronie lasów 3 grupy metod walki:

1) biologiczną,
2) mechaniczną,
3) chemiczną.

Walka biologiczna.

Na czoło wysuwa się metoda profilaktyczno-biologiczna, jaką jest: **zakładanie drzewostanów mieszanych wielo-gatunkowych,** które dają w swej istocie możność życia rozmaitym zwierzętom, owadom i grzybom. Wzajemna walka o byt, nie pozwala zbytnio rozmnożyć się jednemu gatunkowi, który w swojej nadmiernej ilości stałby się szkodnikiem lasu.

Jakkolwiek w chwili silnej rozmnoży szkodników, pada ofiarą również las mieszany, czego byliśmy naocznymi świadkami w czasie przedostatniej inwazji sówki w roku 1922/4 — to jednakowoż kroniki ochrony lasów notują wiele przypadków zupełnego lub częściowego ocalenia drzewostanów mieszanych przy kataklizmach

mniej groźnych. Chciałbym w tym wypadku być dobrze zrozumianym — wyjaśniam, że „ilością krytyczną“ nazywam tę ilość szkodnika, która powoduje żer zupełny lub śmierć drzewostanu. Otóż— jeżeli do porównania wezmę dwa drzewostany w tych samych warunkach ekologicznych, — to siła rozwoju dynamicznego pewnego szkodnika będzie w drzewostanie jednogatunkowym znacznie większa, aniżeli w drzewostanie wielogatunkowym, a to z powodu istnienia w drzewostanie wielogatunkowym większej ilości pasorzytów, hamujących nadmierny rozwój danego szkodnika. Znaczy to, że rozwój ilościowy danego szkodnika zasadniczo nie osiągnie tego natężenia, co w drzewostanach jednogatunkowych. Jeżeliby nawet rozwój ilościowy szkodnika w drzewostanie wielogatunkowym osiągnął normę, która dla drzewostanu jednogatunkowego jest już krytyczną, to dla drzewostanu wielogatunkowego nie jest ona jeszcze groźną z tego powodu, ponieważ w drzewostanie wielogatunkowym żyje większa ilość pasorzytów, których pastwą stanie się szkodnik, zanim żerem swoim zdoła poważnie zagrozić drzewostanowi.

Nad tym profilaktycznym zabiegiem zatrzymałem się dłużej, dla podkreślenia ważności jego w gospodarstwie leśnem — i jakkolwiek nie zawsze uda się nam wyhodować lasy mieszane, to jednakowoż nic leśnika wstrzymać i zrazić w jego usiłowaniach nie może. Bo pamiętać musimy, że im trudniejsze są warunki do wyhodowania dwu lub więcej gatunkowego drzewostanu — tem większe niezawodnie grozi lasowi niebezpieczeństwo. Zadaniem leśnika będzie tem uporczywiej mieszać grupami w uprawy sosnowe inne gatunki drzew, a szczególnie podsadzać drzewostany przerzedzone poprzedniemi klęskami.

Drugą metodą walki biologciznej bqędzie: **ochrona i hodowla naturalnych wrogów sówki,** a więc: nietoperzy, myszy, jeży, łasic, borsuków i dzików; z ptaków: szpaków, drozdów. wron, gawronów, zięb, sikor, mysikrólików, wilg, kukułek, sojek i wielu innych, a skuteczną pomoc w ich hodowli dadzą nam coraz to liczniej zakładane sztuczne dziuple i gniazda. Z członkonogich: ochrona pająków, pluskiew, różnych wspomnianych wyżej pasorzytów, a z chrząszczy przedewszystkiem wszystkich gatunków szczypic z tęcznikiem, z mrówek, z mrówką rudą na czele.

Mrówki — a szczególnie *Formica rufa* nie jest obojętną i nie może być ignorowana w drzewostanach narażonych na klęski owadzie. Jakkolwiek usługi jej zdają się ograniczać do niepokojenia motyli sówki w czasie składania jaj, a gąsienic w czasie ich żeru — to jednak pamiętamy w czasie klęski w latach 1922/4, że wśród olbrzy-

mich powierzchni martwych drzewostanów, pozostały liczne kilkudziesięcio-arowe oazy, żywo zielonych kęp. Promień zasięgu skutecznej obrony od mrowiska zależy od ilości gąsienic sówki, sięga od kilku do kilkudziesięciu metrów. Wobec tego, że sztuczna rozmnoża gniazd mrówki nie jest trudną, ani też kosztowną, i wiele o tem pisano (np. ostatni Sylwan, artykuł kol. Ossowskiego), wspomnieć o tem wypada, bo owad ten zasługuje w całej pełni nie tylko na opiekę ze strony lasu, lecz i na rozmnożę.

Wobec tego, że w każdem dziele, podręczniku ochrony lasu, figuruje jako jeden ze sposobów tępienia sówki czy też poprocha — wypęd nierogacizny i drobiu, i mnie o tem wspomnieć wypada: sposób ten w leśnictwie, na większych zagrożonych obszarach nie jest możliwy do przeprowadzenia. Nadaje się raczej do ochrony nie lasów, ale tylko parków, bo do obrony kilku Nadleśnictw, niewystarczyłoby wszystkich świń z całej Polski. Opowiadał mnie jeden z profesorów ochrony na niemieckiej akademji, że w czasie jednej z przedwojennych klęsk poprocha *(Bupalus)* — zdaje się na Pomorzu — obliczono, że trzoda Europy nie zapobiegłaby katastrofie lasu. A słowo „Schweineeintrieb" spędzało kilkakrotnie z za stołu prelegenta jednego z poważnych profesorów ochrony, niebacznego propagatora i zwolennika tej metody. Wspominam o tej metodzie dlatego, żebyście Panowie w latach potęgowania się szkodników, które pewien czas życia spędzają w ściółce, nie tępili dzików, bo one (zanim nastąpi przesyt i odraza do tego pokarmu) pierwsze buchtowaniem swojem zdradzają zagrożone powierzchnie drzewostanów, których bezzwłoczne zbadanie jest konieczne.

Walka mechaniczna.

Polega ona na mechanicznem usunięciu lub zniszczeniu pokrywy leśnej wraz ze ściółką, jako legowiskiem poczwarek.

Metoda ręcznego grabienia ścioły polega na zastosowaniu pracy ręcznej, a jako narzędzie służy rydel, łopata i grabie. Prawie 100% poczwarek sówki, a 85 — 90% poczwarek poprocha przezimowuje w partji rozkładającej się, butwiejącej ściółki, to też grabienie tejże ma rację bytu tylko wtedy, jeżeli praca grabienia z całą pedanterją zostanie wykonaną, a więc do samej gleby mineralnej.

Zwracam uwagę, że motyl sówki opuszcza leże swej poczwarki w miejscach, wystawionych na silniejsze nagrzanie słoneczne już nawet w marcu, to też zgrabiona i w wały lub pryzmy ułożona ścioła, stanowić ma mechaniczną przeszkodę w wylęgu motyla, dlatego też pryzmy lub wały ściółki winny być nietylko zbite i ugniecione jak najszczelniej, lecz także przysypane warstwą ziemi.

Przy zwalczaniu natomiast poprocha, którego wylot motyla odbywa się dopiero z końcem maja i w czerwcu, w kupach ściółki następuje pod wpływem butwienia znaczne podniesienie temperatury, przyczyniające się do śmierci poczwarki. W tym wypadku pryzmy lub wały ściółki spełniają podwójną rolę — po pierwsze jakoby mieleż, następnie jako mechaniczna przeszkoda. To też wielkość i wysokość pryzm ścioły nie jest obojętną.

Natomiast przy tępieniu sówki w przeciwieństwie do poprocha, nie tyle ważną jest wysokość i wielkość pryzm — jak szczelne ich ułożenie i przysypanie ziemią. Zawsze partja humusowa musi być ułożona w środku pryzmy i stanowić jej trzon.

Mechanizacja grabienia ściółki polega na wprzągnięciu siły konia do drapaczy i bron rozmaitego systemu, np. używanego ongiś w tutejszych dyrekcjach systemu Kranolda; praca nimi jest równie droga, a niedokładna, tak, że bron tych zupełnie nieużywamy.

Jeżeli dla zmniejszenia kosztów zezwalamy wieśniakom na bezpłatne grabienie ścioły, to zważać musimy, by przy formalnem wydaniu ściółki z wyznaczonych działek, rozkładająca się część próchnicy została dokładnie wybraną i wywiezioną z lasu; w przeciwnym razie, grabienie byłoby tylko bezcelowem zubożeniem gleby.

Dla porządku wspominam jeszcze o jednej mechanicznej metodzie niszczenia szkodników, a to przez wypalanie ścioły. Metodę tę zastosowano w drzewostanach starszych, oczyszczonych z gałęzi dolnych, po odpowiedniem przygotowaniu gleby.

Metoda ta, ze względu na to, że połączona jest zawsze z niebezpieczeństwem powstania pożaru, że stosowana być może wyłącznie w starszych drzewostanach i że wreszcie niszczy drobną faunę i florę gleby, jakoteż jej strukturę, nie może znaleść nigdy w ochronie lasów szerszego zastosowania.

Walka chemiczna.

Polega na stosowaniu połączeń chemicznych, działających trująco na szkodniki.

Połączenia chemiczne mogą być stosowane w formie subtelnego proszku. Trucizna sproszkowana działać może wewnętrznie i w tym wypadku musi być spożyta przez gąsienicę razem z pokarmem. Ażeby więc spożycie trucizny z pokarmem owadowi umożliwić, obsypuje się przy pomocy odpowiednich aparatów trującym pyłkiem liście, względnie igliwie, stanowiące pokarm gąsienic. Drugim rodzajem środków trujących, są trucizny zwane stykowemi, lub kontaktowemi, których działanie polega na tem, że trucizna po ze-

wnętrznem zetknięciu się z ciałem gąsienicy, poraża zakończenia nerwów — powodując przez to śmierć gąsienicy. Podobnie jak i poprzednio proszek trujący rozpyla się przy pomocy aparatów — jednakowoż spożycie proszku przez gąsienice nie jest tu potrzebne, ponieważ trucizna działająca stykowo uniezależnia nas od woli lub niechęci spożycia jej przez gąsienice, co jest właśnie dużą zaletą tych trucizn.

Dalszą zaletą trucizn kontaktowych jest ich niemal natychmiastowe działanie. Podczas gdy działanie „trucizn wewnętrznych" arsenowych objawia się dopiero w drugim, trzecim i czwartym dniu — to przy zastosowaniu środków kontaktowych pierwsze śmiertelnie porażone gąsieniczki znajdujemy już po upływie 15 minut, a nawet i wcześniej. Najobfitszy opad martwych gąsienic zauważyć się daje pomiędzy 3 a 4-tą godziną po opyleniu. To szybkie działanie ma w akcji opylania drzewostanów bardzo doniosłe znaczenie — nawet kilkugodzinna pogoda, a tę normalnie przewidzieć można, umożliwia nam skuteczne przeprowadzenie opylania.

Znaczy to, że nietylko wykorzystać możemy do pracy opylania kilkugodzinną pogodę — lecz co ważniejsza nie powinny zachodzić konieczności uzupełnień i ponownych opylań drzewostanów, zmytych deszczem na drugi i trzeci dzień po dokonanem opylaniu. A te kosztowne konieczności są nieuniknione, przy zastosowaniu trucizn wewnętrznie działających — przy których praca dni kilku przepada, po przygotowanym gwałtownym deszczu.

Nie mogę również pominąć jednej zalety wyższości trucizn kontaktowych nad wewnętrznemi, a mianowicie: mogą być one zastosowane w obronie drzewostanów, które już w roku ubiegłym utraciły dużo zieleni, skutkiem żeru gąsienic. Chmura bowiem pyłu kontaktowej trucizny przenikając korony spełni swoje zadanie trafiając ciałko gąsienicy, natomiast chmura pyłu trucizny wewnętrznej np. arsenowej — musi osiąść na szpilkach drzewa, które będą trującą karmą dla gąsienic. A więc, przy zastosowaniu trucizn wewnętrznych, tylko drzewostany o silnem ugliwieniu nadają się do obrony, w przeciwieństwie do drzewostanów poważnie uszkodzonych, o słabem igliwiu.

Stosowanie środków chemicznych, trujących wewnętrznie, zapoczątkowała pierwsza Ameryka w roku 1921 w obronie drzewostanów gatunku *Catalpa,* zagrożonych prze gąsienice jednego z zawisaków. Opylano arsenianem ołowiu. Skutek był nadzwyczajny, lecz użycie samego środka chemicznego nie było odpowiednie, gdyż arsenian ołowiu okazał się niebezpiecznym dla kręgowców, a zatem i ludzi. To też już w następnym roku, to jest 1922, zasto-

sowano tamże w obronie plantacji bawełnianych inny środek chemiczny, a mianowicie arsenian wapna, przed którego szkodliwą działalnością człowiek przy pomocy masek łatwiej może się ochronić. Obydwie te próby wykonane zostały przy pomocy samolotów typu wojskowego.

W Europie przeprowadzili Niemcy, jako jedni z pierwszych, próby walki chemicznej — drogą rozpylania środków trujących przy pomocy samolotów w roku 1924.

W Polsce już w roku 1925 przeprowadzono po raz pierwszy opylanie przeciwko mniszce, a to w lasach państwowych Nadleśnictwa Mścin. Następnie w roku 1927 w Państwowem Nadleśnictwie Włocławek zwalczano barczatkę — w obydwu wypadkach przy zastosowaniu arsenianu wapna i samolotu wojskowego. W latach 1928 i 1929 przeprowadzono już na znacznych powierzchniach w N-ctwach Państw. Klosnowo, Chociński Młyn i Rytel (Dyr. Toruńska), walkę chemiczną ze szkodnikiem leśnym poprochem przy użyciu arsenianu wapna — jednakowoż do rozpylania trucizny nie stosowano samolotu, a użyto specjalnie skonstruowanych aparatów rozpylających, posuwających się po ziemi w zagrożonych drzewostanach.

Po raz czwarty w Polsce zastosuje się na większą skalę walkę chemiczną ze sówką na terenie lasów państwowych Dyrekcji Poznańskiej i Toruńskiej na przestrzeni 15.000 ha — przyczem jako środek trujący, użytym będzie środek kontaktowy, rozpylany przy pomocy motorowych rozpylaczy.

Ażeby trucizna spełniła swoje zadanie musi posiadać pewne własności chemiczne i fizykalne: musi być w dostatecznej mierze trującą, ażeby każdy najmniejszy pyłek, działając na ciało gąsienicy wewnętrznie lub zewnętrznie, powodował jej śmierć, z drugiej jednak strony, trujące działanie proszku nie może być szkodliwe dla kręgowców, a szczególnie dla ludzi i zwierząt; dalej trucizna ta nie może być rozpuszczalna we wodzie, a to dlatego, że rozpuszczalna w wodzie trucizna działałaby niszcząco na tkankę roślinną, a również przedstawiałaby większe niebezpieczeństwo dla organizmu ludzkiego. Również nie może być środek trujący hygroskopijny, ponieważ działałoby to ujemnie na jego trwałość i pylność.

Ponieważ zasadniczo środki trujące przeznaczone do walki produkuje się wten sposób, że właściwą truciznę łączy się w małych ilościach z drobnymi cząsteczkami środka wiążącego np. talku, lub kaolinu, zaletą dobrego środka trującego będzie jak najbardziej równomierne rozmieszczenie trucizny w materjale wiążącym.

Technika opylania drzewostanów ma na celu wytworzenie

w koronach drzew opylanych unoszącej się chmury trującego pyłu — którego najdrobniejsze cząsteczki osiadają na liściach, igliwiu i ciele gąsienicy.

Z powyższego wynika konieczność następujących fizykalnych własności proszku: 1) jego mały „ciężar gatunkowy"; 2) subtelność, to znaczy, by cząsteczki proszku były jak najdrobniejsze; 3) pylność, to jest, by poszczególne cząsteczki utrzymywały się luźno i nie łączyły się i nie zbijały w większe ziarenka; 4) by cząsteczki trucizny posiadały jak największą „przyczepność" i nie mogły być łatwo strącone, ze szpilek lub ciała gąsienicy, zwłaszcza pod wpływem działani wiatru. Wreszcie 5) trucizna musi być „tania", by mogła mieć ogólne i szerokie zastosowanie w ochronie lasów.

Środków chemicznych stosowanych w walce chemicznej w gospodarstwie leśnem, lub rolnem, jest wiele i nie byłoby celowem je wszystkie wymienić. Jeżeli chodzi o ich produkcję, to zagranica, a w szczególności Niemcy, z powodu większego rozwoju przemysłu chemicznego przodują w tym względzie. W Niemczech już w roku 1928 było zgłoszonych do patentu 28 środków trujących i należy przypuszczać, że w ostatnich latach ilość zgłoszonych w tym kraju środków trujących znacznie się zwiększyła.

Z pomiędzy szeregu trucizn wyrobu niemieckiego zasługują na uwagę następujące, w których skład wchodzi arsenian wapna:

1. Forstesturmit wyrobu firmy E. Merck w Darmstadzie — o zawartości 10% kwasu arsenowego.

2. Meritol wyrobu firmy Schering — Kahlbaum w Berlinie o zawartości 18% kwasu arsenowego.

3. Hercynia wyrobu firmy Borchers w Goslar — o 10% zawartości kwasu arsenowego.

Ze stykowych trucizn wymienić należy:

1) Forestyt wyrobu firmy Merck.

2) Verindal wyrobu firmy Schering — Kahlbaum.

W skład ostatnich, wchodzi niezawodnie nikotyna lub pyretryna.

Na polu starań o wyprodukowanie odpowiednich środków trujących w kraju nie pozostaliśmy w tyle — polski przemysł chemiczny w Zgierzu wyprodukował „Borutol" środek arsenowy — którego użyliśmy do walki z poprochem cetyniakiem w latach 1928 i 1929 w Nadleśnictwach Kłosnowo i Chociński Młyn. Z dotykowych środków wyprodukowano w kraju „Choinit", który to środek użyliśmy w Nadleśnictwach Rytel i Bartel Wielki do próbnego opylania przeciwko sówce chojnówce w roku ubiegłym.

Niestety próby przeprowadzone na 50 ha odrazu nie wykazały dodatnich rezultatów. Ponieważ działania Choinitu w próbach laboratoryjnych dawały doskonałe wyniki — przyczyny niepowodzeń naszych prób w lesie, prawdopodobnie przypisać należy nieodpowiedniemu czasowi opylania. Choinit bowiem został w wielkiej ilości wyprodukowany w okresie późniejszym, tak że transport nadszedł do Nadleśnictwa w czasie, kiedy przewaga gąsienic była już po trzeciej wylince, a więc w chwili, kiedy odporność gąsienic znacznie wzrosła.

Wobec negatywnych wyników prób Choinitem wstrzymano opylanie tym środkiem w roku ubiegłym. W roku bieżącym ponowimy próby opylania Choinitem wcześniej, pomiędzy 1 a 3 wylinką gąsienic. Żywimy nadzieję, że wyniki w lesie będą tak samo dobre, jak laboratoryjne i że w Choinicie las Polski znajdzie tani, a skuteczny środek kontaktowy krajowego wyrobu do zwalczania szkodników.

Omawiając środki arszenikowe stosowane przeciwko szkodnikom leśnym nie możemy pominąć „Świec arsenowych" wynalazku majora W. P. Bratz'a — których działanie polega na tem, że przy spalaniu się powstaje chmura dymu zawierająca trujące połączenia arsenowe — które w postaci drobnego pyłu osiadają na igliwiu okurzanych drzew.

Do wyrzucania i rozpylania pyłu trującego służyć mogą samoloty lub rozpylacze motorowe.

Rozpylanie pyłu z samolotu polega na wyrzucaniu pyłu w czasie przelotu nad zagrożoną partją lasu. Odpowiednie urządzenia w samolocie umożliwiają lotnikowi wyrzucanie pyłu i regulowanie jego ilości. Pilot może odbywać loty opylające tylko w czasie ciszy, a to w wysokości 5 — 10 m. nad koronami drzew, ażeby pył dobrze rozpylony mógł opadać siłą ciężkości na korony drzew przy jak najmniejszej stracie materjału.

Szybkość z jaką samolot się porusza pozwala na opylanie w bardzo krótkim czasie znacznych przestrzeni i tak samolot dostosowany do opylania drzewostanów może w ciągu kilku minut opylić do 10 ha. Ponieważ jednak samolot może pracować pomiędzy 4 a 6-tą i 16 — 18-tą godziną, w którym to czasie ma najkorzystniejsze warunki atmosferyczne, to jest przeciętnie 3 do 4 godzin i w ciągu tych kilku godzin samolot musi bardzo często zawracać na lotnisko celem naładowania trucizny, czas właściwego rozpylania redukuje się bardzo znacznie, tak, że w ciągu kilku tygodniowej pra-

cy, wydajność pracy samolotu ustalić można przeciętnie na 100 ha lasu dziennie.

Wielkiej zalecie samolotu polegającej na jego szybkości, przeciwstawić należy z drugiej strony wady i trudności związane z techniką opylania lasów przy pomocy samolotu. Wady te nazwałbym przyrodzonemi wadami, ponieważ można je zmodyfikować, lecz usunąć się nie dadzą. Przedewszystkiem do opylania lasów przy pomocy aparatów lotniczych potrzebna jest duża łączna powierzchnia lasu zagrożonego, której poszczególnych części samolot nie może traktować indywidualnie, a opyla je zasadniczo jednolicie — szablonowo.

Następnie należy podkreślić trudność bezpośredniej obserwacji ze strony lotnika wykonywanego przez niego opylania; jeżeli bowiem lotnik wykona nieodpowiednio opylanie lasu, spostrzec to może dopiero zbyt późno, bo po wysypaniu całego ładunku proszku.

Zachodzi również bardzo często przy opylaniu samolotami duża nierównomierność w wysypywaniu trucizny i samem opylaniu lasu, a to na skutek tego, że z powodu istnienia, zwłaszcza nad lasami, dziur i zmiennych prądów powietrznych, wyrzucony z samolotu pył — opada w korony drzew nierównomiernie, raz sypiąc się gęstym strumieniem, jak z worka, drugim razem nagłe prądy powietrzne chwytają pył, unosząc go ze sobą w wyższe warstwy powietrzne poza granice przeznaczenia.

Następnie niski z konieczności lot nad koronami, jak również wspomniane prądy i próżnie nad lasem, przedstawiają poważne niebezpieczeństwo dla lotnika i aparatu. Wysokie koszty samolotu, konieczność stałych i drogich napraw, duża zależność leśnika od dobrej woli i chęci pilota utrudniają w znacznym stopniu — dostosowanie samolotu do walki ze szkodnikami leśnymi.

Opylanie samolotami opatentowane w roku 1913 przez Nadleśniczego Zimmermanna w czasie, kiedy jeszcze środków trujących nie znano — zostało po raz pierwszy wypróbowane w Ameryce, w roku 1921, jak to już wspomniałem mówiąc o środkach trujących. Doskonałe wyniki jakie osiągnęli Amerykanie przy obronie drzewostanów Catalpy i upraw bawełnianych, zachęciły Niemców do stosowania samolotów w walce chemicznej, tem więcej, że Niemcy ograniczone traktatem Wersalskim w zbrojeniach starały się pod wszelkimi pozorami rozbudować lotnictwo cywilne. I tak powstały całe towarzystwa akcyjne, które podejmowały się opylania lasu przy pomocy własnych samolotów.

W Polsce stosowano samoloty do akcji opylania, jak już poprzednio wspomniałem, w roku 1925 w Państwowem Nadleśnictwie

Mścin w walce z mniszką i w roku 1927 w Państwowem Nadleśnictwie Włocławek przeciwko barczatce.

Drugim rodzajem aparatów używanych do opylania drzewostanów są rozpylacze motorowe, które poruszają się po ziemi, wyrzucają przy pomocy wentylatora truciznę na wysokość drzew opylanych. Wentylator pędzony jest silnikiem spalinowym. Cały aparat może być ciągniony koniem lub też motorem. W tym roku użyjemy po raz pierwszy do akcji opylania rozpylaczy motorowych systemu Platza, Holdora i Altmanna.

Jeżeli chodzi o charakterystykę rozpylaczy motorowych, należy stwierdzić, że są one mniej zależne od niekorzystnego wpływu wiatru i owszem wiatr do opylania rozpylaczami jest potrzebnym, a to w tym celu, ażeby chmurę pyłu wyrzuconą przez rozpylacz skierował nieco w bok, dając jej w ten sposób możność szybkiego i dokładnego przeniknięcia koron drzew. Pył unoszony prądem powietrza przenika w postaci fal kilkakrotnie korony drzew, przez co opylanie samo staje się dokładniejsze i skuteczniejsze, aniżeli przy opylaniu z samolotu. Wspomniana wyżej mniejsza zależność od wiatrów, które ponadto z reguły są słabsze, aniżeli na wysokości drogi samolotu, umożliwia pracę rozpylaczy w ciągu dłuższego czasu, bo do 10 godzin dziennie.

Łatwość bezpośredniej obserwacji, jakoteż możliwość dawkowania ilości trucizny zależnie od drzewostanu i warunków atmosferycznych, pozwala w znacznej mierze na indywidualne traktowanie drzewostanów.

Wydajność pracy rozpylaczy motorowych jest zasadniczo znacznie mniejsza od wydajności pracy samolotami i wynosiła dotychczas od 10 — 20 ha dziennie. Lecz już w bieżącym roku rozporządzamy aparatami mogącymi opylić dziennie od 30 do 60 ha, tak, że różnica pomiędzy wydajnością pracy samolotów, a motorowych rozpylaczy znacznie się zmniejszyła. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę, że koszt jednego samolotu, przewyższa conajmniej 20-krotnie koszt najdroższego naszego motorowego rozpylacza systemu Goliath i jeżeli uprzytomnimy sobie, że zamiast jednego samolotu opylającego dziennie, jak wspomniałem, 100 ha lasu, możemy mieć za tą samą cenę 20 aparatów motorowych, z których każdy opyla po kilkadziesiąt ha, spostrzeżemy jasno, jak bardzo silnie, na korzyść rozpylaczy motorowych, przemawiają momenty finansowe i techniczne.

Pozatem łatwość napraw i duża ilość aparatów nie powoduje wielkich przerw w pracy, podczas gdy naprawy defektu samolotu są z reguły kosztowne, długotrwałe, a niejednokrotnie uniemożliwiają ukończenie podjętej walki ze szkodnikami.

Wreszcie łatwość kierowania, prawie zupełne bezpieczeństwo w prowadzeniu, taniość obsługi przemawiają również na korzyść rozpylaczy motorowych i zastosowania w akcji opylania drzewostanów.

Poważną wadą motorowych rozpylaczy jest natomiast to, że nie można ich użyć do opylania w terenie bardzo górzystym, nierównym, podmokłym, jak również do opylania gęstych młodników powstałych szczególnie z samosiewów.

Do historji motorowych rozpylaczy dodać należy, że w Europie po raz pierwszy użyła rozpylaczy w walce ze szkodnikami w winnicach znana niemiecka firma Platz z Ludwigshafen nad Renem. Ona też pierwsza przeprowadziła w roku 1927 próby opylania w lasach przeciwko — chrabąszczowi majowemu, aczkolwiek z ujemnym rezultatem, oraz przeciwko zwójce zieloneczce z wynikiem dobrym.

Wiadomość o zachęcających wynikach tego opylania przeprowadzonego motorami Platza z jednej strony, z drugiej strony niezbyt korzystne u nas rezultaty opylania samolotami w latach 1925 i 1927, wpłynęły na decyzję naszą, co do wyboru aparatów do opylania drzewostanów opadniętych przez poprocha w roku 1928 i 1929. Wówczas w Państwowem Nadleśnictwie Klosnowo, Chociński Młyn i Rytel przeprowadziliśmy na powierzchni 3.500 ha opylanie drzewostanów, stosując środki arsenowe, mianowicie: Forstesturmit, Meritol i Borutol, przy pomocy rozpylaczy motorowych, ciągnionyrh końmi.

Jakkolwiek użyte wówczas środki trujące nie odpowiadały jeszcze całkowicie potrzebom, jakkolwiek aparaty używane wówczas były konstrukcji dość prymitywnej i mało wydajne w pracy, to jednak dzięki dobrej organizacji pracy ze strony administracji lasów państwowych i zrozumieniu sprawy przez personel wykonawczy, dało się uzyskać rezultaty względnie nienajgorsze. Jeżeli bowiem przyjmiemy pod uwagę, że poproch wystąpił wówczas na powierzchni — 44.000 ha, z czego na powierzchni 3.534 ha przeprowadzono opylanie, a grabienie ściółki na powierzchni 5.582 ha, to jest 9.116 ha, z czego, w ciągu następnych lat na skutek uszkodzeń

przeznaczono do cięcia wogóle 152 ha, to twierdzić można, że rezultat walki był zasadniczo zadowalający.

Niezadowalał on jednak zupełnie z innej przyczyny, a mianowicie, że poproch cetyniak jest dosyć odporny na działanie trucizn arsenowych.

Zaznaczyć na tem miejscu należy, że myśl pierwszą użycia motorowych rozpylaczy w Polsce rzucił nieodżałowanej pamięci profesor dr. Błędowski — myśl jego przejęła Administracja lasów państwowych, stosując na wielką skalę opylanie drzewostanów przy pomocy rozpylaczy motorowych.

Śmiała inicjatywa Administracji lasów państwowych w Polsce, jak również wyniki akcji na terenie wpłynęły poważnie na zmianę panującej opinji w Niemczech, przechylającej się jeszcze do niedawna na korzyść samolotów.

Pozwolę sobie przytoczyć treść artykułu Nr. 40 „Der Deutsche Forstwirt" z 4.IV 1930 — radcy leśnictwa Völkera z Waren.

„W roku 1928 został świat leśny zaskoczony wiadomością o olbrzymiej akcji opyleniowej w Polsce zastosowanej przeciwko poprochowi cetyniakowi. Jakkolwiek metoda ta nie była nam obca, bo zastosowano ją po raz pierwszy w Meklemburgji w roku 1925, przeciwko zwójce zieloneczce, to jednakowoż wobec akcji w Polsce ogłoszonych przez dr. Schottego i wyników prób przeprowadzonych przez prof. Eschericha w roku 1928 w Bawarji, zdecydowałem się na przeprowadzenie walki przeciwko poprochowi w lasach należących do miasta Waren.

Również zaznaczył się zwrot w Niemczech w technice opylania. Cały szereg zarządów lasów prywatnych i państwowych w lasach pruskich i Meklemburgji zastosował rozpylacze motorowe w obronie lasów. Wyniki okazały się bardzo dobre".

Znamiennem jest również zdanie kierownika działu ochrony roślin fabryki chemicznej Schering Kahlbaum — p. dr. Schottego, „że po tem co widział w Polsce podczas akcji opylania w Nadleśnictwach Chociński Młyn i Klosnowo — musi poddać gruntownej rewizji swoje poprzednie zdanie, co do zastosowania rozpylaczy motorowych w leśnictwie — na korzyść tych ostatnich".

Po likwidacji klęski sówkowej w latach 1922/24 Administracja lasów państwowych szczególnie baczną uwagę zwracała na dalsze zachowanie się szkodników leśnych. Na podstawie prób przeprowadzonych w Nadleśnictwach w ostatnich 5-ciu latach dał się zauważyć stały wzrost, znajdowanych przy poszukiwaniach jesiennych, poczwarek sówki chojnówki.

W jesieni roku 1930 ilość poczwarek w Nadleśnictwie Rytel i Czersk zapowiedziała możliwość silniejszej rójki na wiosnę w roku 1931 — co rzeczywistość potwierdziła. — W lecie tegoż roku dał się zauważyć lekki żer na małych powierzchniach lasu. Zarządzono próbne grabienie ścioły w zagrożonych żerem zupełnym drzewostanach. Poszukiwania jesienią tegoż roku wykazały znaczne obłożenie poczwarkami sówki drzewostanów w Nadleśnictwach Rytel, Czersk, Ciełdon, Twarożnica, Bartel Wielki i Leśna Huta.

Widocznem się stało, że katastrofa sówki na wielkiej przestrzeni lasów zbliża się na nowo. Rójka w r. 1932 — była już bardzo silna. Żerowi zupełnemu uległo w tym roku:

1) w Dyrekcji Toruńskiej	3873,6 ha
2) w Dyrekcji Poznańskiej	3986,5 ha

Żerowi częściowemu:

1) w Dyrekcji Toruńskiej	26.947,5 ha
2) w Dyrekcji Poznańskiej	24.875,6 ha

Z tego przeznaczono do wycięcia:

1) w Dyrekcji Toruńskiej	2196,— ha
2) w Dyrekcji Poznańskiej	1225,— ha

Poszukiwania próbne przeprowadzone w jesieni 1932 r. wykazały katastrofalny rozwój sówki na znacznych obszarach, a mianowicie:

1) w Dyrekcji Toruńskiej na obszarze 82132.— ha, a to w 32 Nadleśnictwach,

2) w Dyrekcji Poznańskiej na obszarze 52374.— ha, a to w 23 Nadleśnictwch.

Z tego groźnie było obłożonych przeszło 50.000 ha.

Ze względu na rozmiary katastrofy, jakoteż niebezpieczeństwo zupełnego zniszczenia lasów na wielkiej przestrzeni, Dyrekcja Naczelna zarządziła jak najenergiczniejsze grabienie ścioły w zagrożonych Nadleśnictwach, skutkiem czego wygrabiono w obydwu Dyrekcjach około 28.800 ha, przeciętnie po 60,— zł., za ha. Na pozostałej powierzchni w sumie 15.000 ha lasu — postanowiono przeprowadzić walkę chemiczną, a to w Dyrekcji Poznańskiej na 5.500 ha, Toruńskiej — 9.500 ha.

Dyrekcja Naczelna, która mimo kryzysu i koniecznych oszczędności zdecydowaną była otworzyć znaczne kredyty na opanowanie groźnej klęski, czyniła równocześnie usilne zabiegi w krajowych sferach naukowych—przemysłowych w kierunku fabrykacji w kraju potrzebnego środka trującego i rozpylaczy.

Niestety zabiegi te nie dały pomyślnych rezultatów, wskutek czego zdecydowano się, choć z ciężkiem sercem, zakupić środki te zagranicą.

Ażeby walkę przeprowadzić jak najskuteczniej — zadecydowano użyć wypróbowanych już częściowo w ubiegłym roku, na terenie Nadleśnictwa Rytel, środków trujących, a mianowicie:

Forestytu wyrobu firmy Merck w Darmstadcie,

Verindalu wyrobu firmy Schering Kahlbaum w Berlinie i

Choinitu wyrobu krajowego.

Na 1 ha lasu przeznaczono przeciętnie 50 kg; cena 1 kg. loco las około 1.40 zł.

Z powodów poprzednio wyłuszczonych zadecydowano użyć do rozpylania trucizny rozpylaczy motorowych — jako najsprawniejszych w pracy w naszych warunkach i najtańszych.

Użyjemy zatem do opylania następujących aparatów:

10 rozpylaczy konnych Platza zakupionych w r. 1928/29 po cenie 1200 Rm. o wydajności 12 ha dziennie,

10 rozpylaczy motorowych Platza syst. Goliath zakupionych w tym roku po cenie 2.000 Rm. o wydajności 60 ha dziennie,

19 rozpylaczy motorowych Holdera syst. Autosulfiator zakupionych w tym roku po cenie 1.500 Rm. o wydajności 30 ha dziennie,

1 rozpylacz motorowy Altmanna zakupiony w tym roku w cenie 3.000 Rm. o wydajności 30 ha dziennie.

Czynnych więc będzie na terenie obydwóch zachodnich Dyrekcyj 40 rozpylaczy motorowych, które w 15 dniach pracy winny wykonać zadanie.

Ponadto zakupiono 17.100 kg. benzyny Polminowskiej i 2.025 kg. oliwy AL. Polminowskiej.

Dla ochrony personelu i robotników w czasie opylania — zakupiono 175 kompletów składających się z kombinezonów, masek pyłochronnych i okularów.

Łączny koszt opylania wraz z zakupem materjałów bez motorów wynosić będzie przypuszczalnie na 1 ha około 70 złotych.

Uzbrojeni w wymienione powyżej środki obronne — przystąpimy w najbliższym już czasie, do walki z groźnym szkodnikiem. Walkę tę przeprowadzać będziemy świadomi jej celu, oparci o szczegółowy plan opracowany i uzgodniony wspólnymi siłami Administracji i Zakładu Doświadczalnego Lasów Państwowych. W walce tej umacnia nas z jednej strony stanowcza i zdecydowana wola Dy-

rekcji Naczelnej opanowania klęski i wielkie dane nam przez Nią środki materjalne do dyspozycji, jak z drugiej strony uświadomienie i gorliwość personelu wykonawczego.

Zdajemy sobie sprawę ze znacznych trudności, jakie czekają nas w czasie kampanji na terenie, lecz oparci na zdobytem poprzednio doświadczeniu — jesteśmy przekonani, że zdołamy zadać decydujący cios wrogowi, zanim żarłoczność jego zada śmiertelne rany polskim borom.

W. DOMINIK.

W sprawie rozwoju przemysłu suchej destylacji drewna.

Drewno jest surowcem, z którego podażą musimy się stale liczyć i którego produkcja w interesie społecznym powinna się powiększać, a nie ulegać zmniejszeniu. Z drugiej strony jednak musi się myśleć o racjonalnem zużytkowaniu tego surowca, w przeciwnym razie bowiem jego wytwarzanie, przez zbytni spadek cen, może przestać się opłacać.

Jedna z dziedzin, w której zapotrzebowanie surowca drzewnego u nas dotąd pozostaje daleko poza istniejącemi możliwościami jest przemysł chemiczny, a w szczególności przemysł suchej destylacji drewna. Jednak przeróbka drewna na drodze suchej destylacji nie prowadzi do jednego produktu, lecz daje ich kilka, przyczem nie każdy z nich może liczyć na jednakowe zapotrzebowanie. Dlatego opracowanie pewnego programu w tej dziedzinie wydaje się bardzo pożądanem, może bowiem przyczynić się do lepszego zużytkowania tego ważnego surowca, podnieść rentowność produkcji leśnej, a może nawet wpłynąć decydująco na kierunek procesu uprzemysłowiania się kraju, czyniąc go bardziej równomiernym, niż to jest możliwe wtedy, gdy za podstawę uprzemysławiania bierze się węgiel.

Kopalnictwo węglowe doprowadziło do wytworzenia przemysłu gigantycznych rozmiarów, który to przemysł stał się główną przyczyną obecnego przesilenia. Obecnie powstaje ruch za organizowaniem średnich warsztatów pracy, jako najodpowiedniejszych i ta koncepcja wydaje się także dla uprzemysłowienia leśnictwa szczególnie godną uwagi.

Przy znacznej podaży pracowników, wychodzących ze sfer niezamożnych, a najwyżej średnio zamożnych, można sądzić, że średnie warsztaty pracy są u nas najodpowiedniejsze, gdyż nie wymagają pod względem administracyjnym szczególnych uzdolnień, a równocześnie pod względem zapotrzebowania kapitału obrotowego nie wykraczają poza normy u nas rozpowszechnione.

Gdy chodzi o kierunek rozwoju przemysłu leśnego, to nietrudno wykazać, że narazie największe widoki powodzenia w tych ciężkich czasach może mieć przemysł, związany z wytwarzaniem różnych dogodnych form energji, oraz przemysł, pozostający w styczności z budownictwem. Przy naszym niskim stanie wymagań, poza przemysłem, dostarczającym żywności i odzieży, jedynie różne formy dogodnej energji oraz pewien minimalny komfort mieszkaniowy, może liczyć na stosunkowo duże zapotrzebowanie.

Tym wymaganiom mógłby odpowiadać przemysł suchej destylacji drewna, gdyby zbyt jego produktów był odpowiednio zorganizowany.

Głównym produktem suchej destylacji jest węgiel drzewny, wysokowartościowy materjał opałowy o bardzo wielkiej czystości. Ta czystość sprawia, że węgiel drzewny przedstawia szczególną wartość zarówno sam, jak też i jako materjał wyjściowy do otrzymywania innych produktów.

Obecnie węgiel drzewny jest u nas mało stosowany, podczas gdy w innych krajach zużycie jego jest bardzo wielkie [1]).

Zastosowania jego są następujące:

1) Jako materjał opałowy słabo dymiący.

2) Jako paliwo do popędu samochodów, pędzonych gazem.

3) Jako paliwo do pędzenia agregatów elektrycznych.

4) Jako surowiec do wyrobu syntetycznego alkoholu metylowego oraz syntetycznej benzyny metodą Fischera i Tropscha.

Dotąd nie uczyniono u nas nic, aby choć jedno z tych zastosowań na większą skalę spopularyzować.

Drugim co do ilości produktem suchej destylacji jest smoła. Smoła drewna iglastego jest u nas materjałem eksportowym, smoła drewna liściastego nie posiada większej wartości poza wartością opałową, jednak w pewnych warunkach może stanowić suro-

---

[1]) Wytwórczość węgla drzewnego wynosiła przed wojną światową na głowę: w Kanadzie 9 kg, w Stanach Zjedn. 4 kg, w Niemczech 1,1 kg. W Polsce nie dosięga ona 0,5 kg na głowę ludności.

wiec do otrzymywania wielu wartościowych produktów, a może także być użyta do nasycania (impregnowania) drewna.

Z kolei największą ilość między produktami suchej destylacji drewna, przedstawia kwas octowy, który co do wartości przewyższa poprzednio wymienione materjały. Poza zastosowaniem do celów spożywczych, służy on do wyrobu mas plastycznych i jedwabiu octanowego. Nadto używa się go do wyrobu przeróżnych rozpuszczalników dla lakierów nitrocelulozowych, których zużycie wszędzie wzrasta, z wyjątkiem Polski [1]). W Polsce dotąd lakiery te mało się rozpowszechniają z powodu drożyzny rozpuszczalników i wysokiego cła na nie. Gdyby jednak rozwinąć propagandę na wzór innych krajów za stosowaniem jak najszerszem lakierów nitrocelulozowych i dostarczać ich po przystępnej cenie, możnaby zużycie rozpuszczalników podnieść z biegiem czasu nawet do kilkunastu tysięcy ton rocznie.

Do poprzedniej grupy zastosowań należy również alkohol metylowy i aceton, będące również produktami suchej destylacji drewna.

Terpentyna, którą się już obecnie w znacznych ilościach eksportuje, mogłaby znaleźć w kraju znacznie szersze zastosowanie, gdyby sprawę lakierów nitrocelulozowych udało się u nas spopularyzować. Najbardziej wartościowym produktem suchej destylacji drewna liściastego jest obecnie, mimo spadku cen, kwas octowy, względnie jego połączenia. Jeżeli rozpatrzymy wartość produktów, otrzymanych z 1 mp. drewna liściastego, np. grabowego, to wartość kwasu octowego wynosi więcej, niż 50% całkowitej wartości wszystkich produktów.

	węgiel	smoła	octan wapnia	spirytus drzewny
kg	120	30	33	6
zł	4,80	2,10	11,50	3,00

Jeszcze korzystniej dla kwasu przedstawia się to zestawienie, gdy otrzyma się go przy suchej destylacji nie w postaci octanu wapnia, ale np. w postaci octanu sodu lub wolnego ale stężonego kwasu octowego. Zapotrzebowanie kwasu octowego dla celów technicznych w Polsce, jest obecnie niskie. Główną przyczyną tego sa jednak wysokie ceny, utrudniające jego zastosowanie.

---

[1]) W Stanach Zjedn. wytwarzano i przeważnie zużywano na głowę ludności w r. 1929: około 0,1 kg octanu etylowego, około 0,06 kg octanu butylowego, około 0,75 kg rzpuszczalników dla lakierów nitrocelulozowych. Podobnie wysokie spożycie przewidują u siebie w najbliższym czasie Sowiety.

Biorąc analogję z innych państw, można przewidywać, że gdyby cena była na poziomie rynku światowego, t. j. około 1 — 1.20 zł. za 1 kg. stężonego kwasu, możnaby w Polsce dojść niedługo do spożycia przynajmniej 5000 ton, a przy pewnym wysiłku nawet do 10.000 ton stężonego kwasu i to głównie w postaci estrów, rozpuszczalników nitrocelulozy.

Trudno jest obecnie myśleć o uruchomieniu wielkich kapitałów dla budowy dużych fabryk kwasu octowego, tembardziej, że wzrost zapotrzebowania nie może przyjść nagle, lecz tylko stopniowo. Wielkie fabryki suchej destylacji drewna wymagają zresztą zaopatrzenia w dużą ilość surowca i wymagają wygodnych środków komunikacyjnych na rozległej przestrzeni.

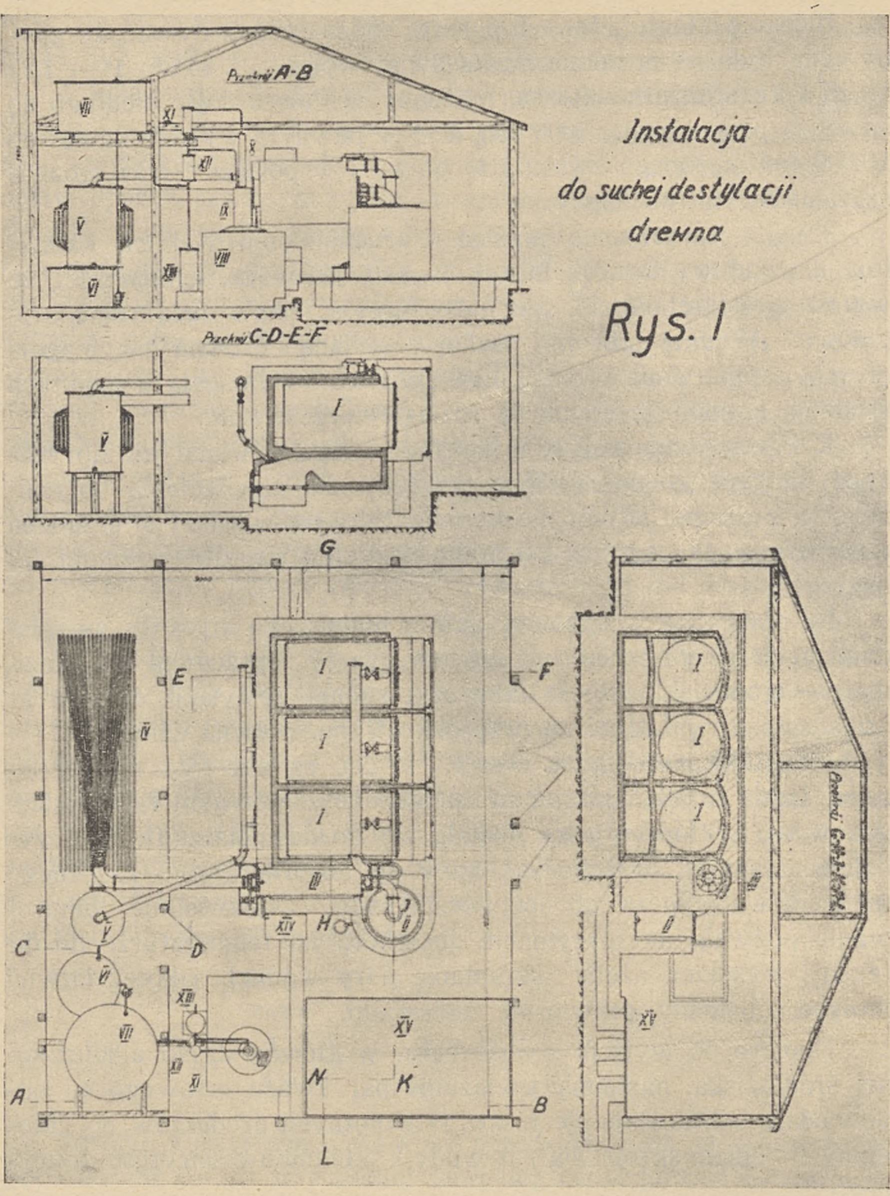
Z tego powodu należy u nas raczej myśleć o małych fabryczkach, których rozmiary wystarczałyby dla zapewnienia opłacalności, a z drugiej strony nie wymagałyby ani większych urządzeń transportowych, ani też kosztowniejszych aparatów w samej fabryce.

Na podstawie wskazówek autora niniejszego artykułu, uwzględniających przytoczone poprzednio uwagi, opracował inż. Kazimierz Ogonowski projekt fabryczki suchej destylacji drewna liściastego, pozwalającej na przeróbkę 9 mp. drewna dziennie.

Plan taki przedstawia rys. 1. Widać na nim trzy retorty leżące, każda o pojemności 2 m^3, połączone z głównym rurociągiem gazowym, z którego gazy dostają się do odsmalacza II. Po wydzieleniu smoły, przechodzą gazy do absorbera III, zasilanego mlekiem wapiennem lub roztworem sody. Odpowiednie obmurowanie pozwala na utrzymanie absorbera na temperaturze dostatecznie wysokiej, ażeby skraplanie pary wodnej jakoteż łatwiej lotnych substancyj prawie nie zachodziło.

Dopiero po wyjściu z absorbera, w którym dzięki alkaliczności środowiska, następuje związanie par kwasu octowego na odpowiednią sól, dostaje się reszta łatwolotnych produktów do chłodnicy IV, celem skroplenia par wody i składników spirytusu drzewnego.

Jak widać, w projekcie powyższym uwzględniono w jak najwyższym stopniu ekonomję ciepła. Jedynie ostatnią fazę oddzielania, t. j. oddestylowania spirytusu, przeprowadza się przy pomocy dodatkowego ogrzewania. Wprawdzie możnaby i tutaj osiągnąć pewne oszczędności, stosując schemat, załączony poniżej na fig. 2, jednak ze względu na uproszczenie obsługi, schematu tego nie zastosowano. Mógłby on natomiast być z korzyścią użyty przy urządzeniach na większą przeróbkę.



Rys. I

Produkty lotne z trzech retort leżących „I" o temperaturze 250° C, dostają się do odsmalacza „II". Przez odpowiednie ukształtowanie obmurza, temperatura w odsmalaczu utrzymuje się 105° C. Następnie pozostałe produkty dostają się do absorbera „III", z którego wychodzą o temperaturze 95° C. Skroplenie pary wodnej i pary spirytusu drzewnego następuje w chłodnicy powietrznej IV, o powierzchni chłodzącej 32 m_2. W zbiorniku V skropliny zostają oddzielone od gazu, który przechodzi do palenisk.

Skropliny ze zbiornika VI przeprowadza się do zbiornika VII przy pomo-

Na wypadek współpracy kilku fabryczek, znajdujących się w niewielkich odległościach, przewidziano w projekcie warjant, przedstawiony schematem 3.

W warjancie tym wyzyskane są uwagi, przytoczone przez autora niniejszego w publikacji p. t. Sposoby otrzymywania kwasu octowego. Warszawa, Przemysł Rolny, 1932.

Po wyjściu z odsmalacza, gazy dostają się wprost do chłodnicy, gdzie zostają skondensowane pary wodno-octowo-spirytusowe. Kondensat przechowuje się w dużych kadziach zamkniętych, zaś co jakiś czas (np. co 2 tygodnie) przyjeżdża przewoźne urządzenie do stężania i rozdzielania kondensatu.

Stężanie odbywa się przez wymrażanie. Zapomocą chłodni amonjakalnej zamraża się wodę kwaśną i odsącza wydzielony lód na filtrze, umieszczony w komorze, w której utrzymuje się temperaturę poniżej 0^0 C, taką, ażeby lód się nie topił. Po wydzieleniu takiej ilości lodu, że stężenie roztworu wzrośnie do około 30%, a równocześnie punkt zamarzania dojdzie do około — 18^0 C, pozostałość poddaje się destylacji pod zmniejszonem ciśnieniem, zużywając do ogrzewania ciepło kondensacji wody kwaśnej. Destylat odchodzi w postaci surówki spirytusowej, pozostałość zaś jest przeszło 20%-owym roztworem kwasu octowego. Roztwór ten w czasie, kiedy nie działa urządzenie do wymrażania, poddaje się na drodze destylacji azeotropowej koncentrowaniu na surowy stężony kwas octowy przy wyzyskaniu ciepła kondensacji wody kwaśnej. Odbywa się to w samym aparacie, w którym w czasie wymrażania odpędza się surówkę.

Doświadczenia, wykonane w pracowni z wymrażaniem i sączeniem wydzielonego lodu, wykazały, że można w opisanych wa-

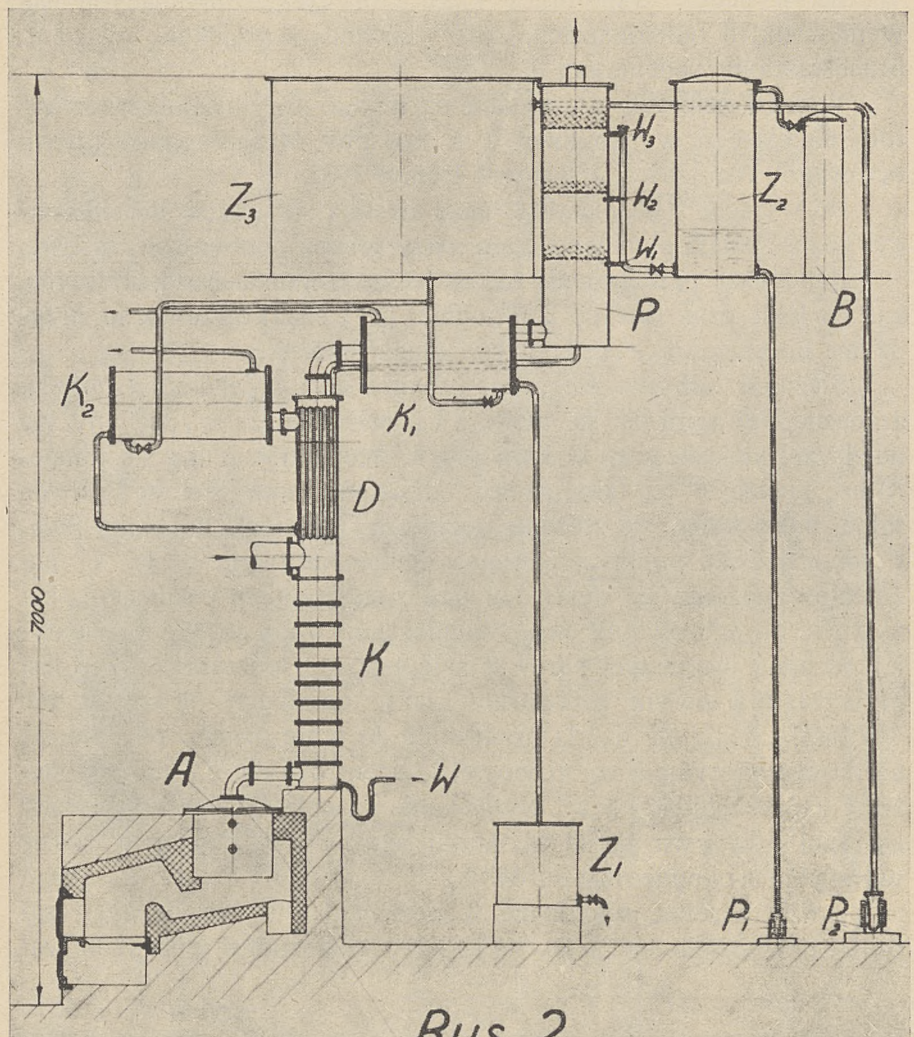
---

cy pompki ręcznej, dla obsługi której potrzeba pracy jednego człowieka w ciągu pół godz. na dobę.

Proces stężania skroplin odbywa się według następującego obiegu: skropliny są odparowywane w kotle VIII. Para przechodzi przez kolumny rektyfikacyjne IX i X, oraz przez deflegmator XI, skąd dostaje się do chłodnicy XII. Skroplona surówka spływa do zbiornika XIII. Chłodzenie w chłodnicy XII odbywa się skutkiem przepływu skroplin ze zbiornika VII, które podgrzane spływają przez kolumnę IX do kotła VIII. Woda prawie czysta odprowadzana jest z kotła.

Roztwór octanu wapnia względnie octanu sodu wylewa się okresowo z absorbera III do naczynia XIV. Odparowanie i suszenie octanu odbywa się na płycie XV, kosztem ciepła spalin, przyczem temperatura wylotowa spalin redukuje się w ten sposób do 180^0 C.

Instalacja powyższa nie wymaga stosowania siły mechanicznej, przez co otrzymuje się prostą obsługę oraz mały koszt zakładowy.



Rys. 2

Para wodna, pary spirytusu drzewnego i gazy, wychodzące z absorbera III (patrz rys. 1), wchodzą do deflegmatora D. Tu skrapla się przeważna część wody, natomiast para spirytusu i gazy przechodzą do kondensatora K_1, gdzie skrapla się para spirytusu drzewnego i spływa do zbiornika Z_1. Spirytus, pozostały w gazach, dostaje się do płóczki P, gdzie zostaje wypłókany wodą, rozpylaną przez 3 wtryskiwacze W_1, W_2, W_3. Rozpylanie wody odbywa się kosztem ciśnienia w zbiorniku Z_2. Wody dostarcza pompka P_1. Spadek ciśnienia z powodu nieszczelności wyrównuje butla ze sprężonem powietrzem B. Woda z płóczki P płynie do D_1, potęgując deflegmację.

Skropliny z deflegmatora D spływają do kolumny K, gdzie kosztem ciepła

runkach bez szczególnych trudności oddzielić lód od roztworu tak, że w lodzie pozostaje zaledwie kilka dziesiątych procentu kwasu octowego. Ponieważ sztuczne chłodzenie nie wymaga na tę samą ilość kaloryj więcej ciepła, niż ogrzanie o takąż ilość kaloryj, a ciepło zamarzania wody jest klikakrotnie mniejsze od ciepła parowania wody (w stosunku 536:79), przeto powyższy sposób stężania przedstawia poważne korzyści, jak to uzasadniono w przytoczonej poprzednio publikacji.

Przedstawiona na rysunku 1 instalacja, pozwala na przeróbkę 9 mp. drewna dziennie, a więc przy 300 dniach roboczych 2.700mp. rocznie. Przy przeróbce grabu, brzozy, lub buka, pozwala ona wyprodukować 108.000 kg. krystalicznego octanu sodu rocznie, wartości 65.000 zł., oprócz innych mniej wartościowych produktów, jak węgiel drzewny, spirytus drzewny i smoła, które łącznie mogą dodatkowo osiągnąć wartość około 25.000 zł.

Koszt instalacji wynosi 15.000 złotych, jest więc nieznaczny w porównaniu z osiągalnym w niej obrotem.

Octan sodu zużywany jest głównie w przemyśle włókienniczym i w przemyśle bezwodnika kwasu octowego. Gdyby chodziło o kwas octowy dla innych celów, np. wyrób estrów, byłoby przy kilku współpracujących fabryczkach wskazane zastosowanie warjantu 3, który wymagałby instalacyj mniej więcej o 50% kosztowniejszych, ale przedstawiałby większą elastyczność w dostosowaniu się do potrzeb rynku.

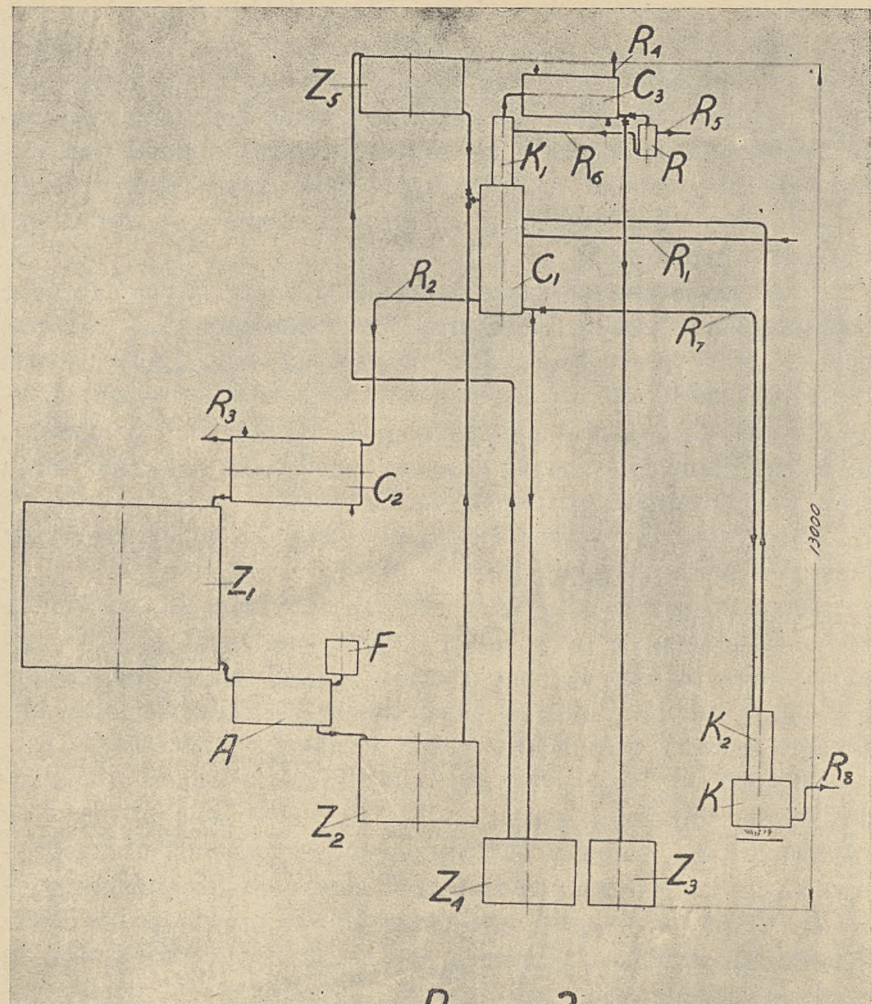
Zważywszy, że przy osiągnięciu światowych norm zapotrzebowania na kwas octowy i jego pochodne, Polska powinna zużywać do 10.000 ton kwasu octowego, a obecna produkcja nie dosięga 2.000 ton w różnych formach, można powiedzieć, że stoimy tu przed poważnemi widokami rozwoju. Przemysł ten mógłby zużyć rocznie 400.000 m. p. drewna liściastego, przy stosunkowo niewielkich wkładach, na które w razie potwierdzenia się w praktyce przytoczonych cyfr, znalazłby się niewątpliwie kapitał prywatny.

Dla wykazania rentowności, należałoby urządzić próbną instalację kosztem zainteresowanego w tej sprawie resortu, a mianowicie Ministerstwa Rolnictwa.

---

pary wodnej, wytwarzanej w kotle A, odpędza się resztę alkoholu metylowego i acetonu. Przy W odpływa niemal czysta woda.

Ciepło z deflegmatora D pobiera czysty alkohol metylowy, para jego skrapla się w kondensatorze K_2, skropliny wracają znów do D. Woda chłodząca do kondensatorów K_1 i K_2 płynie ze zbiornika Z_3, dostarczana do niego pompką P_2. Urządzenie to wymaga siły 0,5 KM, w co wliczona jest energja, potrzebna do oświetlenia całego budynku.



Rys. 3

Pary i gazy z odsmalacza dostają się do chłodnicy C_1 rurą R_1, skąd dalej przechodzą rurą R_2 do chłodnicy C_2. Skroplona woda kwaśna spływa do zbiornika Z_1, gazy zaś rurą R_3 płyną do palenisk.

W chłodzarce amoniakalnej A odbywa się koncentracja wody kwaśnej przez wymrażanie wody. Filtrowanie lodu odbywa się w filtrze F. Koncentrat spływa do zbiornika Z_2.

Odpędzanie alkoholu odbywa się według następującego obiegu. Pompa powietrzna, połączona z rurą R_4, wytwarza próżnię 0,3, a ta w chłodnicy C_3, połączonej z chłodnicą C_1 kolumną rektyfikacyjną K_1. Pod ciśnieniem atmosferycznem koncentrat wody kwaśnej dostaje się do chłodnicy C_1, gdzie paruje alkohol metylowy, otrzymując ciepło parowania od przepływających przez tę

Fabryczka ta wyrabiałaby octan sodu, t. j. produkt, który z dodatkiem kwasu siarkowego może w wielu wypadkach zastąpić gotowy kwas octowy i który wprost w fabryczce można uzyskać w formie, nadającej się do sprzedaży [1]). Równocześnie objekt ten służyłby dla celów doświadczalnych, celem wypróbowania urządzeń nowych, tak tych, o których była mowa poprzednio, jak też i innych, jakie z biegiem czasu będą się mogły okazać pożyteczne.

Gdy na podstawie wyników, uzyskanych w takiej fabryce próbnej okaże się wskazaną budowa dalszych takich objektów, trzeba będzie pomyśleć o stworzeniu organizacji centralnej, zajmującej się wykończaniem produktów poszczególnych fabryk i ich sprzedażą. Być może, że organizacja taka nie będzie potrzebowała budować specjalnej fabryki centralnej, lecz wejdzie w porozumienie z istniejącemi fabrykami chemicznemi, z których wiele odczuwa brak odnośnych surowców.

Jednem z ważnych zadań związku projektowanych tutaj fabryczek będzie propaganda za zwiększeniem spożycia węgla drzewnego i smoły, w ramach, wskazanych w niniejszym artykule.

---

chłodnicę par i gazów. Skroplony alkohol metylowy spływa do zbiornika Z_3. Roztwór zaś kwasu octowego do zbiornika Z_4, skąd zostaje przepompowany do zbiornika Z_5. W ten sposób zostaje ukończony pierwszy etap pracy: wymrażanie i odpędzenie alkoholu metylowego.

Drugi etap polega na stężaniu roztworu kwasu octowego przez destylację azeotropową.

Do chłodnicy C_1, pozostającej teraz pod ciśnieniem zwykłem, wpuszcza się roztwór kwasu octowego ze zbiornika Z_5, zadając go chlorkiem etylenu. Parowanie wody odbywa się przy temperaturze ca 10^0. Ciepło parowania otrzymuje się znów od przepływających par gazów przez chłodnicę C_1, skraplanie zaś wody odbywa się w chłodnicy C_3. Woda odpływa z rozdzielacza R rurką R_5. Roztwór chlorku etylenu wraca do obiegu rurką R_6. Skoncentrowany kwas octowy spływa do kolumienki K_2 rurą R_7, gdzie zostaje oczyszczony od chlorku etylowego parą kwasu octowego, otrzymywaną w kociołku Z. Stężony kwas octowy wychodzi z kociołka rurką R_8.

Urządzenie do wymrażania działa przez 3 dni w ciągu 2 tygodni. Napęd chłodzarki i pomp wymaga mocy 10 KM.

---

[1]) Import różnych octanów wynosi wprawdzie obecnie tylko około 30 — 40 ton rocznie, ale przy niskiej cenie, jaką się tutaj proponuje, zużycie octanu sodu musiałoby wzrość znacznie w zastępstwie drogiego kwasu octowego.

INŻ. TADEUSZ ROMAN WOJCIECHOWSKI

Kilka wiadomości o ważniejszych rodzajach żywic.

W polskiej literaturze leśnej istnieje kilka prac, traktujących o żywicy z sosny, parę wzmianek o żywicy świerkowej i jodłowej, brak jednak jakichkolwiek wiadomości o innych żywicach.

Niektóre żywice importowane, używane w naszym przemyśle, z powodzeniem można zastąpić przez żywice z drzew iglastych, hodowanych w Polsce, w pierwszym rzędzie przez żywicę sosnową. Jednak twierdzenie to wymaga obszerniejszego i oddzielnego omówienia.

Celem niniejszego artykułu jest podanie krótkich informacyj o ważniejszych rodzajach żywic.

Żywice są to ciała przeważnie pochodzenia roślinnego. Znane od czasów zamierzchłych, nie zostały jednak dotychczas zbadane dokładnie. Powstawanie żywic nie jest jeszcze całkowicie wyjaśnione, również ich skład chemiczny jest znany dość ogólnie tylko i w przybliżeniu; wreszcie rola żywic w życiu roślin nie została do dnia dzisiejszego z całą pewnością ustalona. Według najpoważniejszej i najpopularniejszej obecnie hypotezy, są to produkty wewnętrznego wydzielania, powstające przy przemianie materji. Należy zaznaczyć, że żywice nie są ostatecznym wynikiem przemiany materji, a jedynie jej produktem ubocznym.

Żywice niektórych roślin pozostają w komórkach wydzielniczych pod postacią specjalnych wodniczek, żywice innych przechodzą przez ściany komórek parenchymatycznych do tworzących się w tym celu przestrzeni międzykomórkowych. Z przestrzeni międzykomórkowych, początkowo kulistych, później wydłużających się, powstaje sieć kanałów żywicznych, poziomych i pionowych. Przeważna część żywic należy do drugiej grupy.

Rośliny, w których żywica powstaje na drodze przemian fizjologicznych, zawierają jej stały zapas. Pod wpływem bodźca zewnętrznego (np. skaleczenia drzewa, które pociąga za sobą otworzenie części kanałów i wyciek z nich żywicy), ilość żywicy w drzewie wzrasta, dzięki wzmożonej działalności komórek wydzielniczych. Niektóre rośliny wytwarzają żywicę tylko pod wpływem wspomnianego bodźca zewnętrznego. Są to t. zw. żywice patologiczne.

Poza żywicą w drewnie, pewne jej ilości znajdują się w korze, łuskach, liściach i owocach, nie zawsze jednak żywica występuje jednocześnie we wszystkich wymienionych częściach roślin.

Znaną i bezsporną rolą żywicy, w życiu rośliny, jest zabezpieczanie zranień, oraz miejsc delikatnych, słabo osłoniętych, pozbawionych kory, przed wpływami atmosferycznemi, owadami i infekcją grzybów pasorzytniczych.

Tylko niektóre żywice są używane w przemyśle w swym stanie naturalnym. Większość żywic jest poddawana uprzednio destylacji, surowcami przemysłowymi są wówczas produkty destylacji. Żywice znajdują zastosowanie w pierwszym rzędzie przy wyrobie lakierów, pokostów, farb, oraz kitów, a także w przemyśle papierniczym, farmaceutycznym i perfumeryjnym. Zużycie żywic w pewnych dziedzinach, np. niektórych egzotycznych żywic w farmacji, ulega stałemu zmniejszeniu na korzyść środków i materjałów innych, nowszych lub tańszych. Również przy wyrobie pewnych lakierów, żywice sztuczne zastępują niekiedy naturalne. Jednak należy zaznaczyć, że duża ilość składników o różnorodnych własnościach, dotychczas niedostatecznie zbadanych, a temsamem niewykorzystanych w całości, pozwala przypuszczać, iż chemja przemysłowa wskaże nowe możliwości zastosowania żywic naturalnych.

Otrzymuje się żywice różnemi sposobami, zwykle na drodze systematycznej eksploatacji roślin, lub terenów. Najpospolitszym rodzajem pozyskiwania żywic jest, tak zwane, żywicowanie drzew lub całych drzewostanów. Żywicowanie polega na nacinaniu kory, a często także i wierzchniej warstwy drewna, lub wierceniu w niem otworów. Istnieją rozmaite sposoby nacinania, wiercenia i zbierania żywicy, zależnie od rodzaju drzewa i miejscowych zwyczajów. Dla otrzymania żywicy, stosuje się także ługowanie i gotowanie drewna, lub prasowanie owoców. Eksploatacja terenów ma miejsce przy poszukiwaniu żywic kopalnych.

Żywice są mieszaninami wielu związków organicznych; ogólnie biorąc, zawierają:

1. Kwasy żywiczne, stanowiące ważną część składową żywic (szczególnie drzew iglastych);

2. Alkohole żywiczne, które dzielą się na bezbarwne rezinole i zabarwione rezinotannole, posiadające własności ciał garbnikowych;

3. Estry i etery alkoholów i kwasów żywicznych;

4. Olejki eteryczne, będące najcenniejszym składnikiem wie-

łu żywic, złożone z węglowodorów nienasyconych, zwanych terpenami;

5. Rezeny, ciała, dotychczas niezbadane dokładnie; nie reagują na odczynniki chemiczne, nie krystalizują, posiadają własności, zbliżone do alkalij; nazwy otrzymują od żywic, w których wykryto ich obecność;

6. Gumy, rozpuszczalne w wodzie;

7. Kwasy aromatyczne: benzoesowy i cynamonowy, występujące w niektórych żywicach, zwykle pod postacią estrów odpowiednich alkoholów.

Poza wymienionymi związkami, w skład niektórych żywic wchodzą ciała tłuszczowe, związki barwiące, glikozydy, ciała białkowe, enzymy, wreszcie ciała powstałe z rozpadu składników właściwych.

Własności fizyczne żywic wszystkich rodzajów są zbliżone; niektóre charakteryzują tylko pewne gatunki.

Barwa, z wyjątkiem ciemnych balsamów, jest początkowo biała, z czasem żywica żółknie i ciemnieje. Bezpostaciowa budowa żywic przypomina szkło. Przełom, zawsze właściwy danemu rodzajowi, często jest muszlowy. Powierzchnia bardzo różna, czasem jest wyraźną cechą odróżniającą. Ważną własnością żywic, używanych do wyrobu lakierów, jest twardość, która naogół waha się od twardości gipsu — do skaleni.

Gęstość żywic płynnych jest zbliżona do jedności, zestalonych jest cokolwiek wyższa. Temperatura topnienia jest właściwa danemu rodzajowi żywic zestalonych i waha się w granicach: od 70^0 C, do 350^0 C, przyczem topliwość jest ściśle zależna od twardości. Niektóre żywice ulegają przy topnieniu rozkładowi, wydzielając olejki lotne i wodę.

Żywice rozpuszczają się w większości rozczynników organicznych. W wodzie, za wyjątkiem częściowo rozpuszczalnych gumo-żywic, nie rozpuszczają się zupełnie.

Działanie ługów, na różne żywice, daje często te same rezultaty: otrzymuje się, w pierwszym rzędzie, kwas paraoksybenzoesowy, floroglucynę i rezorcynę.

Stężony kwas siarkowy rozpuszcza żywice, często przytem następuje ich rozkład i wydzielenie smoły oraz SO_2.

Kwas azotowy rozkłada żywice, tworząc jednocześnie kwas kamforowy, pikrynowy i inne.

Kwasy żywiczne z tlenkami metali, tworzą sole „żywiczne". Sole alkaliczne (sodu, potasu i amonu) są rozpuszczalne w wodzie i noszą nazwę „mydeł żywicznych".

Istnieje kilka prób, opartych na rozmaitych zasadach, klasyfikacji żywic. Podział, zastosowany w niniejszym artykule, jest używany przez autorów francuskich. Zaletą jego, ważną praktycznie, jest zasada klasyfikowania żywic do poszczególnych grup na podstawie, przedewszystkiem, zastosowania, dalej tak ważnych cech, jak pochodzenie i skład chemiczny. Niewielka ilość grup podziału jest również bardzo dogodną, jednak niekiedy powoduje trudności w zaliczaniu pewnych żywic do odpowiednich kategoryj. Według tej klasyfikacji, podanej przez M. Coffignier'a, żywice dzielą się na następujące grupy:

1. balsamy *(les baumes)*, t. j. żywice, posiadające w swym składzie kwasy aromatyczne i na tej podstawie używane w przemyśle perfumeryjnym, zwykle płynne, lub ciastowe, dzięki dużemu odsetkowi olejków eterycznych;

2. żywice właściwe *(les résines ordinaires)*, będące, w odróżnieniu od grupy pierwszej, ciałami stałemi, o dość znacznej twardości;

3. żywice gumowe *(les gommes résines)*, często, jak balsamy płynne, są to w większości żywice drzew iglastych *(les térébenthines)*.

Osobną grupę tworzą, zbliżone do żywic naturalnych pewnemi fizycznemi własnościami, ciała powstałe sztucznie z różnych związków organicznych; są to t. zw. żywice syntetyczne.

Tschirch, znany niemiecki farmakolog i badacz żywic, przeprowadził ich podział, opierając się na składzie chemicznym. Według jego zdania, żywice należy podzielić na dziewięć grup, niektóre z nich z kolei na pogrupy.

Poniżej przytaczam podział żywic wg. Tschirch'a.

A. Żywice estrowe *(Esterharze, Resineretine)*.

a. właściwe: akroid, ż. aloesowa, benzis, balsam peruwjański czarny, krew smocza, styraks, balsam tolutański;

b. bumowe: ż. amonjakowa, asa faetida, galban.

B. Żywice rezenowe *(Resenharze)*.

1. Żywice z drzew, należących do rodziny *Burseraceae*—osoczynowatych; a gumowe: opopanax, mirra, olibanowa; b. właściwe: elemi, mekkański balsam.

2. Żywice z drzew rodziny *Anacardiaceae*—nanerczowatych; a. właściwe: mastyks; b. gumowe: guma archipin.

3. Żywice z drzew rodziny *Dipterocarpaceae*—dwuskrzydłowatych: a. ż. dammarowa, b. garjanowy.

4. Balsam peruwjański biały.

C. Żywice kwaśne, bezestrowe *(Resinosauerretine)*.

1. Żywice z drzew klasy *Coniferae;* a. z drzew żywych: araukarja, b. kanadyjski, b. oregoński, ż. sandarakowa, ż. sosnowe, ż. świerkowa, ż. jodłowa, ż. modrzewiowa; b. mieszane: agatowe kopale manila i kauri; c. kopalne: bursztyn.

2. Żywice z rodziny *Papilionaceae,* podrodziny *Caesalpinioideae;* a. kopale: wsch.-afrykańskie, zach.-afrykańskie, płd.-amerykańskie; b. balsamy: kopaiwiany, cativo i illurin.

D. Żywice rezinoliwe *(Resinolharze):* ż. gwajakowa.

E. Żywice tłuste *(Fetharze, Aliphatoretine):* ż. lakowa, resina Thapsiae.

F. Żywice zabarwione *(Chromoretine):* gumiguta.

G. Żywice enzymowe *(Ensymoretine):* lak japoński.

H. Soki glikozowe *(Glucoretine);* z rodziny *Cinvolvulaceae* — powojowatych.

I. Soki mleczne *(Lactoretine):* z sałaty — *Lactuca* L., ostromleczku—*Euphorbium* L., kauczuk, gutaperka.

Klasyfikacja żywic wg. Tschircha jest, jak widać, bardzo drobiazgowa i dość skomplikowana. Wartość tego rodzaju podziału, dla chemji przemysłowej, nie podlega dyskusji, jest jednak problematyczna dla leśników.

I. BALSAMY.

Olejki eteryczne, znajdujące się w balsamach w dość znacznych ilościach, rozpuszczają stałe składniki. Stąd pochodzi konsystencja tych żywic, zwykle płynnych, syropowatych, lub ciastowatych, miękkich. Dzięki zawartości kwasów aromatycznych, balsamy wydzielają dość silny, zwykle charakterystyczny zapach. Są to gotowe surowce przemysłu perfumeryjnego i kosmetycznego, bez uprzedniej destylacji.

Balsam mekkański *(Baume de la Mecque, Opobalsamum).* Pochodzi z balsamowców — *Balsamodendron* Knth. Są to krzewy lub średniej wielkości drzewa, z rodziny *Burseraceae,* o szarej, gładkiej korze i trójdzielnych liściach, niegdyś pospolite w północnej Afryce, Arabji i Małej Azji, dziś hodowane w okolicach Mekki, w Egipcie i Palestynie.

Małe krople balsamu, wypływające z nacięć, robionych w tym celu na korze, dostarczają jego najlepszego gatunku, który jednak nie posiada znaczenia handlowego dla krajów cywilizowanych, gdyż w całości jest sprzedawany na Wschód. Balsam, importowany do Europy, otrzymuje się przez gotowanie w wodzie połamanych gałą-

zek. Jest to żółtawy płyn o smaku gorżkim i bardzo subtelnym zapachu, przypominającym terpentynę sosnową i cytrynę. Aby zapobiec ulatnianiu się olejków i gęstnieniu, balsam przechowuje się i przewozi w szczelnie zamkniętych naczyniach.

Balsam peruwiański (*Baume de Perou*). Jak wska- (roztwór mętny). Zawiera około 10% olejku eterycznego i 82% żywicy stałej. Ciężar gatunkowy 0,95.

Obecnie używany w przemyśle perfumeryjnym, znany był już w starożytności. Rzymianie uważali go za najbardziej cenne i subtelne pachnidło, a ich medycyna dopatrywała się w tym balsamie cudownych własności leczniczych.

Balsam peruwiański (*Baume de Perou*). Jak wskazuje nazwa, pochodzi z Ameryki południowej, gdzie otrzymuje się go z *Myroxylon balsamum peirae* Harms., z rodziny *Papilionaceae*, wysokiego drzewa o szarozielonej gładkiej korze z balsamicznym zapachem. Żywica znajduje się w znacznych ilościach w korze, w drewnie i owocach.

Balsam peruwiański jest znany w dwu odmianach: 1 biały, otrzymywany z owoców przez wyciskanie. Początkowo jest to rzadki płyn, lżejszy od wody, potem gęstnieje, wreszcie staje się złotawą masą. Posiada subtelny waniljowy zapach i ostry aromatyczny smak. Z jednego drzewa otrzymuje się około 230 gr. żywicy; 2. Balsam czarny, odmiana pospolitsza, zwany *Caburei*, jest pozyskiwany w sposób następujący: Na sześcioletniem drzewie obija się korę z czterech stron, pozostawiając cztery pasy kory zdrowej dla utrzymania drzewa przy życiu. Gdy kora odstanie od drewna, na ziemi, obok drzewa rozkłada się ognisko, aby przyśpieszyć wyciek balsamu. Gdy wyciek balsamu na miejscu odsłoniętem zaniknie, korę obija się wyżej. Odpadającą korę i gałązki gotuje się w wodzie dla wydzielenia balsamu, którym są nasiąknięte. W ten sposób można drzewo eksploatować około 30 lat, przyczem rocznie daje ono 2,5 kg. balsamu. Balsam czarny jest syropowatą cieczą, barwy brunatnej, o gęstości 1,14 — 1,16, słodkim smaku i podobnym do wanilji zapachu. Rozpuszcza się w alkoholu etylowym i amylowym, ocetonie i chloroformie. Na powietrzu zestala się.

Balsam peruwiański zawiera 20 — 28% żywicy stałej, 60% olejku, zwanego cynameiną, pozatem wanilinę (aldehyd aromatyczny) i wolny kwas cynamonowy.

W Europie jest znany od czasów odkrycia Ameryki, gdzie był oddawna używany do leczenia ran. Obecnie używany w przemyśle perfumeryjnym, przy wyrobie czekolady (zamiast wanilji, dzięki swemu podobnemu zapachowi), oraz w farmacji jako lekarstwo na

choroby skórne. Często ze względu na swą wysoką cenę, bywa fałszowany przy pomocy terpentyny i innych żywic lub oleju rycynowego.

Balsam Quino-Quino jest odmianą peruwiańskiego, posiadającą mały odsetek cynameiny. Jest używany w medycynie jako środek drażniący.

B a l s a m t o l u a ń s k i *(Baume de Tolu)*. Otrzymywany z drzewa *Myroxylon balsamum genuinum* Harms. *(Toluifera balsamum* L.), rosnącego, jak i odmiana dostarczająca balsamu peruwiańskiego, w Ameryce podzwrotnikowej. Dla pozyskania balsamu, nacina się korę (gładką, ciemnoczerwoną) w kształcie litery V. Wyciekająca z nacięć żywica spływa do tykwy, umieszczonej pod drzewem, na ziemi. Tykwy są opróżniane do skórzanych worków. W porcie Tolu (stąd nazwa balsamu) ładuje się balsam do naczyń cynowych, w których odbywa on drogę morską.

Handlowy balsam toluański jest brunatną, kruchą masą, lub żółtym proszkiem. Posiada silny, aromatyczny zapach i smak. Rozpuszcza się, jak i poprzednie, w alkoholu, eterze i acetonie. Zawiera mały odsetek, gdyż zaledwie 1,5 do 7% olejku eterycznego, 80% żywicy stałej, 12 — 15% wolnych kwasów aromatycznych oraz ich soli, pozatem 0,05% waniliny.

Balsam toluański jest używany do tych samych celów, co peruwiański, jest nawet bardziej poszukiwany.

B e n z o e s *(Benjoin)*. Pozyskuje się w wyniku planowej eksploatacji licznych odmian drzewa styraksowego — *Styrax benzoin* Dryand z rodziny *Styracaceae*, rosnącego dziko lub uprawianego na Jawie, Sumatrze, w Sjamie, Kombodży i Kochinchinie.

Pięcio, lub siedmioletnie drzewo jest już dojrzałem do rozpoczęcia żywicowania. Zabieg polega na wykonywaniu pięciu do sześciu razy w roku szeregu małych, trójkątnych nacięć na pniu drzewa. Ranki przenikają przez korę do zewnętrznych warstw drewna. Śmierć drzewa, w wyniku tego rodzaju eksploatacji, następuje około 20-go roku życia. W ciągu roku z jednego drzewa otrzymuje się około trzech kg. balsamu, który z drzew młodych jest barwy białej, ze starych — ciemnej.

Istnieje kilka odmian benzoesu, są to: benzoes sjamski, z Sumatry, palembarski, Penang, z Kalkuty (inaczej Blok), baliwijski. Najważniejszymi są: sjamski i z Sumatry.

1. Benzoes sjamski, znany w handlu pod postacią lasek lub płytek, barwy żółto-czerwonej, opalizującej, lub mleczno-białej, o połysku woskowym. Posiada ładny, charakterystyczny zapach. W skład tego bezoesu wchodzą: kwas benzoesowy w ilości około 38%, etery

alkoholów benzoesowych, rezinolu i rezinotannolu — 61% łącznie, wanilina — 0,15%.

2. Benzoes sumatrzański jest to czekoladowo-brunatna masa z licznemi, opalizującemi ziarenkami. Zawiera 30% kwasu cynamonowego, ślady kwasu benzoesowego, 70% alkoholów cynamonowych, oraz 1% waniliny.

Benzoes, po raz pierwszy, przywiózł do Europy Vasco de Gama w XVI wieku. Znajduje on zastosowanie przy wyrobie kremów i innych środków kosmetycznych, specjalnych lakierów dla nadania im zapachu, oraz w medycynie. Dawniej używano benzoesu do produkcji kwasu benzoesowego.

S t y r a k s lub S t o r a k s *(Styrax vel Storax)*. Pod tą nazwą znane są dwa balsamy: storaks, będący ciałem stałem, otrzymywany z drzewa *Styrax officinalis* L., rosnącego nad morzem Śródziemnem, oraz płynny — styraks, pochodzący z drzewa *Liquidambar orientalis* L., z Azji i Ameryki.

Storaks jest również znany w dwu odmianach o różnej barwie, białej lub brunatnej, twardości i zapachu.

Styraks płynny otrzymuje się przez żywicowanie, lub gotowanie kory. Jest to ciecz brunatno-zielona, o przyjemnej woni.

Balsam styraksowy zawiera 25 — 40% estrów kwasu cynamonowego, 2,5% wolnego kwasu cynamonowego, 0,15% waniliny oraz od 2 — 3% (styraks stały), — do 7% (płynny) olejku eterycznego, złożonego przedewszystkiem ze styrolu, czyli fenyloetylenu. Rozpuszcza się częściowo w alkoholu, całkowicie w eterze.

Styraksu używa się w perfumerji, przy fabrykacji kwasu cynamonowego, oraz w medycynie, do wyrobu maści, np. przeciw świerzbowi.

B a l s a m g a r j a n o w y *(Gardschanbalsam, Garjan oil inoil)*. Pochodzi z Azji płd. z drzew różnych gatunków rodzaju *Dipterocarpus*. Dla otrzymania balsamu, wierci się w drzewie otwory, dochodzące do jego rdzenia i nachylone do poziomu pod pewnym kątem. Jedno drzewo daje w ciągu sezonu od 100 do 180 litrów żywicy.

Balsam garjanowy jest to gęsta ciecz, o czerwono-brunatnej barwie, silnie fluoryzująca, o gorzkim smaku. Ciężar właściwy 0,947 — 0,964.

Używa się tego balsamu do wyrobu pewnych gatunków lakierów, oraz w medycynie; często zastępuje on balsam peruwiański i kopaiwiany.

B a l s a m k o p a i w i a n y *(Baume de Copahu, Copaivabalsam)*. Cennego tego balsamu dostarczają, w podzwrotnikowej

Ameryce i na sąsiednich wyspach, różne odmiany roślin drzewiastych, z rodzaju *Copaifera* L., z rodziny *Papilionaceae*.

Żywicowanie polega na wywierceniu, w dolnej części pnia, otworu, sięgającego do rdzenia drzewa. W otwór wkłada się kawałek kory, skręconej na kształt koryta, po którym spływa wyciekający balsam do podstawionego naczynia, zwykle blaszanego, o dość dużej pojemności — około 50 litrów. Roczna wydajność jednego drzewa stanowi zwykle 15 — 18 kg, dochodząc niekiedy do 50 kg.

Balsam kopaiwiany jest cieczą, barwy żółtej, czasem słabo fluoryzującej, o korzennej woni i gorzkim smaku. Przy długiem staniu gęstnieje, a nawet zestala się.

Skład i konsystencja balsamu są zależne od jego pochodzenia. Najlepiej znane odmiany: Maracaibo, para, brazylijski i z Kajenny, zawierają od 35 — 90% olejku kopaiwianego, oraz 10 — 61% żywicy stałej.

Używany przedewszystkiem w przemyśle farmaceutycznym, do wyrobu środków leczniczych, wzmagających czynności błon śluzowych, pozatem do wyrobu lakierów, malowania porcelany, w technice mikroskopowej.

Balsam kopaiwiany jest zaliczany do grupy *oleoresines*, jednak ze względu na pochodzenie i skład, uważałem, że umieszczenie go w grupie balsamów jest bardziej racjonalne.

II. ŻYWICE WŁAŚCIWE

Są to, jak zaznaczyłem, ciała stałe. Ze względu na różny stopień twardości, dzieli się je na następujące klasy: 1) żywice twarde, 2) półtwarde, 3) specjalne, 4) miękkie.

1. Żywice twarde.

Żywice zakwalifikowane do tej klasy posiadają twardość 1,5 do 3,0. Poza nielicznemi wyjątkami, są żywicami kopalnemi, czyli kopalami; pochodzą przeważnie z krajów tropikalnych. Niektóre rodzaje znane są w dwu odmianach: kopalnej i zbieranej z drzew żywych. Kopale, w postaci małych kawałków lub większych brył wydobywa się z niewielkiej głębokości.

Przy wyrobie pewnych lakierów, pożądaną odporność uzyskuje się przez zastosowanie żywic kopalnych. Często, dla nadania większej mocy, warstwę lakieru, niezawierającego kopalu, powleka się roztworem alkoholowym żywicy twardej. W skład żywic tej klasy wchodzą: kwasy żywiczne w ilości 30 — 84%, nadające twardość, rezeny 5 — 23%, oraz olejki eteryczne 1 — 12%.

B u r s z t y n *(Ambre, Succin, Bernstein).* Najczęściej spotykany na brzegach morza Bałtyckiego i Północnego, znajdowany na Litwie, w Polsce — nad Narwią pod Ostrołęką, w puszczy Myszynieckiej, na Podkarpaciu, a także w Rumunji, Austrji i in. Zasadniczo znajduje się w utworach trzecio- i czwartorzędowych, w warstwie piaszczystej, zwanej błękitną ziemią; często wymywany i unoszony przez wodę morską, jest wyrzucany na brzeg. Pochodzi z nieistniejącej już sosny *Pinus succinifera.*

Bryły bursztynu, nieregularnych kształtów i różnej barwy, dochodzą do 10 kg. wagi. Bursztyn jest kruchy, twardy (2 — 3), posiada przełom muszlowy, o połysku tłustym. Ciężar właściwy 1,05 — 1,096. Rozpuszcza się częściowo w alkoholu, eterze, chloroformie, benzynie, olejku terpentynowym, przyczem na gorąco rozpuszczalność się zwiększa. W temperaturze 150° C mięknie, topi się i rozkłada w temperaturze 300° C.

Bursztyn potarty staje się elektrycznie ujemnym. Własność ta znana była już Talesowi, który nazwał go elektron. Bursztyn zawiera kilka procent kwasu bursztynowego, estry kwasów innych, mały odsetek olejków eterycznych. Ester kwasu bursztynowego, sukcyna, stanowi 70% składu chemicznego bursztynu. Niektóre odmiany zawierają także niewielką ilość: 0,3 do 0,5% siarki. Gęstość wynosi 1,052.

Produktem suchej destylacji jest kwas bursztynowy.

Użycie bursztynu przy fabrykacji lakierów jest bardzo niewielkie, gdyż jak wspomniałem, przy roztapianiu, łatwo ulega on rozkładowi. Przeważna część wydobywanego bursztynu służy do wyrobu luksusowych drobiazgów, jak fajki, cygarniczki, obsadki do piór, paciorki i t. p., pozatem znajduje on zastosowanie w medycynie, oraz przy sporządzaniu kadziweł.

Roczna produkcja bursztynu stale się zmniejsza. Przed wojną światową wydobywano rocznie 400.000 kg., w roku 1919 już tylko 78.000 kg, obecnie jeszcze mniej.

Z pośród znanych odmian bursztynu, większe znaczenie handlowe posiadają następujące: 1) sukcynit, najpospolitsza odmiana północna, znana w postaci brył wielkości pięści lub większych, przezroczystych lub tylko przeświecających, przeważnie barwy żółtej lub pomarańczowej, czasem czerwonej, brunatnofioletowej, a nawet zielonej lub białej; 2) gedanit, biały lub żółty, przezroczysty, rozkłada się już w temperaturze 140 — 180°, nie zawiera siarki; 3. glessit, podobny do sukcynitu; 4. stantienit, zwany także czarną żywicą, ciemny, nieprzezroczysty, bardzo kruchy; 5. bekeryt, czyli żywica brunatna, lepki w dotyku, 6) sumetyt, inaczej bursztyn sycy-

lijski, zawiera siarkę, kwasu bursztynowego zaledwie 0,4% ; 7. rumenit, z Rumunji, często identyfikowany z poprzednim.

Oprócz wymienionych, istnieją jeszcze następujące odmiany bursztynu: szwajcarska — allingit, wiedeńska — kopalin, birmańska — birmit, japońska, apenińska, hiszpańska, małopolska.

Znaczenie handlowe posiadają jedynie odmiany północne, — bałtyckie. Małe kawałki bursztynu tworzą, pod działaniem prasy hydraulicznej, masę, zwaną ambroidem.

Kopale wschodnio-afrykańskie. Pochodzą z drzewa *Trachylobium verrucosum* i innych tego samego rodzaju, z rodziny *Leguminosae,* rosnących w szerokości 5 do 15°. Specjalnie cenionym i najtwardszym jest kopal z Zanzibaru. Importowany w brunatnych, lub żółtych kawałkach, o średnicy do 20 cm. i charakterystycznej powierzchni t. zw. *peau d'oie* — gęsia skórka. Poza zanzibarskim, z Afryki wschodniej pochodzą: kopal z Mozambiku, madagaskarski, Inhambane i Demerara. Odmiany wymienionych żywic otrzymywane z nacięć, lub ługowane z owoców, są mniej cenione i noszą nazwę kopali zielonych. Kopale wsch.-afrykańskie rozpuszczają się prawie całkowicie w: alkoholu, eterze, olejku terpentynowym i benzynie, topią się w temperaturze około 300°. Gęstość waha się od 1,047 do 1,058.

2. Żywice półtwarde.

Są to również kopale, choć nie tak twarde, jak poprzednie. Należy do tej grupy wiele żywic o poważnem znaczeniu przemysłowem.

Kopale zachodnio-afrykańskie. Największych ilości dostarcza *Copaifera copaina,* z rodziny *Leguminosae.* Najcenniejszym jest kopal z Sierra-Leone, otrzymywany zresztą z drzew żywych, żywicowanych podobnie do sosny, w Landach francuskich. W handlu znany pod postacią żółtawych, szklistych płytek. Bardzo cenione i znane są również: kopale z portugalskiej kolonji Angola, z nich: różowy, wydobywany z głębokości około 4 m., podobny do zanzibarskiego, i biały, gorszy; Benguela w białych łuskach, przypominających muszle ostryg; kopale z Konga belgijskiego i francuskiego, bardzo poszukiwane i w dużych ilościach używane w fabrykach lakierów; wreszcie kopal kameruński, Benin, Gabon, Loango, Kissel.

Kopale amerykańskie. Niektóre pochodzą z drzew żywych, wszystkie, kopalne i zbierane z drzew, dostarczane są przez drzewa rodzaju *Hymenea* z rodziny *Leguminosae.* Bardziej znanemi kopalami amerykańskiemi są: brazylijski, guatemalski i kolumbijski. *(Dok. nast.).*

Z PRAKTYKI LEŚNEJ

O RADĘ DO P. P. KOLEGÓW.

I.

W lasach, pozostających pod moim zarządem, w jednem z leśnictw, znajduje się kilkanaście hektarów starych wyrębów, nadzwyczaj trudnych do zalesienia. Teren podlegający zalesieniu, porośnięty był wyłącznie drzewostanem sosnowym. Istniejący drzewostan sosnowy (powstały z naturalnego odnowienia) otaczający zrąb, który ma się zalesić, liczy obecnie około 80 lat, o zwarciu 0,8 do 1 na identycznem siedlisku, zawiera — jak wykazała próba — przeciętnie 9 ctm. pierśnicy, a drzewo modelowe 8,7 m. dł. × 6 ctm. średnicy (zrównanej)=0,024 m³. Położenie zrębu prawie horyzontalne i wobec tego trudne do odwodnienia. Pokrywę żywą stanowią: bardzo rzadki karłowaty nalot brzozowy, bagno, wełnianka, bardzo rzadko kępki wrzosu, pijanicy, żórawiny i mech torfowiec. Gleba prawie organicznego pochodzenia, powstała z wyżej wymienionych roślin, bardzo moczarowata o warstwie (średnio) metrowej głębokości, o podłożu z drobnoziarnistego, zbitego i nieprzepuszczalnego białego piasku, ma to do siebie, że po wyschnięciu na wolnem powietrzu traci po pół roku 75% na objętości.

Pytania: W jaki sposób najtaniej odwodnić ten teren, przygotować glebę pod uprawę, jakiemi gatunkami drzew zalesić, siać czy też sadzić, w jesieni czy na wiosnę.

II.

W drugiem leśnictwie mamy do zalesienia około 30 ha, zrębów z cięć bieżących o siedlisku IV i V kl. bonitacji ziemi sosnowej. Przestrzeń tę zamierzamy zasiać na zimę nasienem sosny pospoltej.

Pytania: W jaki sposób najtaniej przygotować glebę (zręby częściowo wykarczowane), co jest pewniejsze, siew, czy sadzenie na zimę, ile nasienia potrzeba na 1 ha. przy sile kiełkowania 60% przy siewie szerokorzutnym, siewniczkiem w pasy o 1-metrowem oddaleniu od siebie, lub w talerze o pow. 900 ctm² oddalonych od siebie, po 30 ctm. i 1 metr. Majątek znajduje się w Województwie Kieleckiem.

„Fluviatilis"

WALKA ZE SMOLIKIEM NA DAGLEZJI.

W lasach Dóbr Żywieckich (Beskid Zachodni — woj. Krakowskie — obszar ogólny 42½ tysiąca ha.) od 50 lat czynione są próby kultury daglezji zielonej i szarej (Jedlica Douglasa, *Pseudotsuga Dougl. viridis i caesia*). Wyniki tych prób są zupełnie zadawalniające. Daglezję hoduje się bądź jako domieszkę do świerka i jodły, bądź też jako lite drzewostany. Większe przestrzenie litej daglezji spotyka się w nadleśnictwach Ujsoły i Złatna. Wiek tych drzewostanów wynosi dziś już 50,

45, 36 i 30 lat. Daglezja wykazuje znaczny przyrost, np. w 46 letnim drzewostanie daglezjowym w Ujsołach pierśnice wahały się od 25 — 43 cm. Również wykazywała daglezja wielką odporność na wszelkie szkodliwe wpływy, dopiero silne mrozy w zimie r. 1928/29 dotknęły na równi z bukiem i jodłą i daglezję, tak, iż nawet w jednym z poddziałów n-ctwa Ujsoły musiano wyciąć z wiosną 1929 r. te sztuki, które zupełnie uschły (ok. 50 m^3.). W tym samym poddziele (poddz. 35 b. — 1.80 ha. — lity drzewostan daglezji szarej i zielonej — wiek wówczas 46 lat) z początkiem lata 1929 r. zauważono odpadanie kory. Początkowo sądzono, że są to złośliwe uszkodzenia toporem, drzewa stały bowiem tuż przy drodze leśnej, a płaty odpadłe były na wysokości ramienia; po dokładniejszem jednak zbadaniu znaleziono między łuskami kory trociny, a grube larwy smolika w korze. Ówczesny kierownik nadleśnictwa Ujsoły, lustrator Dóbr Żywieckich, inż. Tadeusz Schoen, rozpoznał dokładnie smolika, a po ściślejszej obserwacji okazów we wszystkich stadjach rozwoju, jako *Pissodes piceae*, lub jemu bardzo bliskiego, na daglezji żerującego krewniaka. Ponieważ drzewa opadnięte usychały więc je ścięto, a korę spalono; nie zapobiegło to jednak dalszemu rozszerzaniu się szkody. Drzewa nowe wciąż opadane przez smolika ścinano, a korę palono przez cały 1929 rok. (W ten sposób powstała w drzewostanie luka o pow. ok. 16 ha). Proceder ten, beznadziejny, jeżeli chodziło o zlokalizowanie szkody, dał jednak możność dokładnego poznania biologji smolika *Pissodes piceae* na daglezji. Owad ten zachowywał się o tyle odmiennie na daglezji, niż na jodle, że opadał pnie tylko do wysokości najwyżej 2 m. nad ziemią. Na 1 dm^2. znajdowano 2 — 4 larwy, które żerowały też i w nasadzie szyji korzeniowej do głębok. nawet 10 cm, pod pow. ściółki. Chodniki drążone były wyłącznie w korze i łyku, nawet dla kołyski nie było w drewnie żadnego zagłębienia. Może właśnie wskutek braku nagryzania drewna, u daglezji bardzo twardego, kołyska nie miała tej dla smolika *Pissodes piceae* charakterystycznej, „drzazgowatej“ budowy. Kołyska na daglezji wyłożona była drobnemi, bronzowemi trocinkami z kory. Pnie daglezji o gładkiej korze nie były opadnięte przez smolika.

Ognisko opadnięcia przez smolika, mimo palenia kory, rozszerzało się przez cały rok 1929 — na wiosnę zaś r. 1930 imago, który zimował w ziemi, począł na nowo składać jajeczka w pęknięcia grubszej kory. Wówczas inż. Schoen postanowił spróbować przez zeskrobanie martwicy (podobnie, jak to się praktykuje na drzewach owocowych), uniemożliwić smolikowi składanie jaj. Próbę tę przeprowadził naprzód osobiście wraz z gajowymi na 4 sztukach, zeskrobując martwicę z dolnych 2 metrów strzały, t. j. do wysokości spotykanych larw. Przy tem oskrobywaniu wyszedł na jaw jeszcze jeden korzystny dla walki ze smolikiem szczegół: mianowicie wszystkie larwy zostały przy skrobaniu zmiażdżone lub poprzecinane. Obawy czy drzewa oskrobane nie uschną wskutek zdjęcia martwicy i nieuniknionego przy tem zadraśnięcia kory żywej i łyka, okazały się płonne. Drzewa te obserwowane przez dłuższy czas nie usychały, ani nie wykazywały żadnych chorobliwych zmian — żyły nadal zupełnie normalnie. Upewniwszy się o tem polecił inż. Schoen oskrobać ostrożnie w ten sam sposób drzewa otaczające ognisko napadu smolika; gdy zaś okazało się, że larwy żerują prawie na wszystkich drzewach podd. 35 b., oskrobano wszystkie drzewa

tego poddziału, o ile posiadały już grubszą, spękaną korę. Po tym zabiegu masowe usychanie daglezji ustało, a smoliki wyginęły zupełnie. Drzewa ostrugane przetrzymały dobrze okresy zimowe i rozwijają się nadal pomyślnie.

Cały ten zabieg wykonano wówczas, gdy przekonano się, że wycinanie opadniętych drzew i palenie kory nie zapobiega klęsce i prowadzi do zupełnego wyrąbania daglezji w tym poddziale. Zabieg ten traktował inż. Schoen wyłącznie jako zabieg praktyczny, nie jako doświadczenie naukowe; ja zaś dowiedziałem się o nim już po jego wykonaniu, dlatego też nie mogę tu podać szczegółowych danych, co do ilości występowania smolika, dat rozpoczęcia i zakończenia strugania i t. p. Chcę tutaj tylko podzielić się z kolegami-leśnikami tym opisem jako przyczynkiem do ochrony drzewostanów daglezji, która jest u nas gatunkiem nowym, a wiadomości o szkodnikach występujących na niej w naszym kraju i walce z niemi stosunkowo skąpe.

Maciej Zajączkowski

Bibljografja.

Inż. Jan Jerzy Karpiński: **Fauna korników puszczy Białowieskiej na tle występujących w puszczy typów drzewostanów.** Publikacja Zakładu Dośw. L. P. w Warszawie.

Puszcza Białowieska, to jeden z najwspanialszych pomników leśnych Europy. Jako teren do badań stosunków panujących w lasach naturalnych jest poprostu idealną. Dla badacza korników jest ona tem ciekawszą, że leży na pograniczu zasięgu gatunków zachodnich, północnych i wschodnich. Że puszcza kryje w sobie dużo ciekawych pod tym względem rzeczy, przypuszczali już Niemcy: podczas okupacji zjechał tam prof. Escherich, lecz nie wiele znalazł, bo... nie miał dosyć czasu...

Korniki puszczy były dotychczas badane tylko dorywczo, okolicznościowo . Systematycznego opracowania doczekały się dopiero w zacytowanej w nagłówku pracy.

Na wstępie opisuje autor stosunki biocenozy panującej w lasach sztucznych i naturalnych; wyjaśnia warunki zachowania równowagi w świecie owadów, jak i też przebieg masowego ich występywaia (inwazyj). W rozdz. II-im przytacza opis typów drzewostanów puszczy, przyjmując za podstawę klasyfikację Romanowa. Typów tych, o znaczeniu gospodarczem, jest dwanaście. Liczne, bardzo udatne zdjęcia fotograficzne, dają czytelnikowi możność wyrobienia sobie pojęcia o pięknie puszczy.

W rozdz. III-im traktuje już o kornikach, charakterystycznych dla każdego typu; przytacza kilka wykrytych przez siebie gatunków, nowych nie tylko dla puszczy i Polski, ale nawet dla Europy Środkowej. Przeważnie są to gatunki stosunkowo niedawno ustalone na podstawie okazów znajdywanych w odległych miejscowościach, (np. Carphoborus Cholodkovskyi — Syberja, Petersburg, Ufa; Pityophthorus Trägardhi— Szwecja, Rosja; P. Morozovi — Rosja Centr.; Pityogenes monacensis — Eur. zach.; Orthotomicus Starki — Rosja centr.).

W IV-ym rozdziale omawia znaczenie korników dla ustalenia typów drzewostanów, a także podkreśla, ze

strony jakiego gatunku należy się w danym drzewostanie spodziewać największego niebezpieczeństwa.

Liczne tabele częstotliwości występowania poszczególnych gatunków w puszczy, sposobu opadania części drzewa, występowania na tle poszczególnych typów drzewostanów i t. p. zakańczają, tą bardzo ciekawie ujętą pracę.

Skrót pracy podany jest w języku francuskim.

M. Nunberg

Z działalności Głównego Zarządu stowarzyszenia ameryk. leśników. Ustępujący prezes stowarzyszenia leśników amerykańskich Paul G. Redington, na zjeździe dorocznym w Nowym Orleanie, w grudniu 29 — 31 1931 r., złożył sprawozdanie z działalności władz stowarzyszenia. (Journal of Forestry, marzec 1932 r.).

W sprawozdaniu na wstępie z zadowoleniem stwierdził wśród członków wzrost zainteresowania sprawami polityki leśnej St. Zjedn., czego wyrazem było utworzenie generalnej komisji do spraw polityki leśnej (general Forest Policy Committee), przy Zarządzie Głównym. Wykonawczy komitet tej komisji zalecił utworzenie specjalnych podkomisyj dla opinjowania spraw: 1) ochrony lasów od pożarów (Fire control), 2) sprawy własności ziemskiej publicznej (public domam matters), 3) sprawy lasów publicznych i ochronnych stref leśnych, 4) sprawy stabilizacji stosunków w przemyśle drzewnym.

Cztery podkomisje podjęły zatem prace nad zebraniem materjałów statystycznych i zaopinjowanie w swoim zakresie badań szeregu kwestyj, oczekujących właściwego ujęcia ze stanowiska racjonalnej polityki leśnej.

Wnioski podkomisji zostały w wielu kwestjach, szczególnie w kwestji dyspozycji gruntami publicznymi, stabilizacji stosunków w przemyśle drzewnym, ostatecznie sprecyzowane i podane do wiadomości członkom stowarzyszenia i zainteresowanym organizacjom sfer miarodajnych. Stowarzyszenie leśników amerykańskich reprezentował sekretarz wykonawczy F. W. Reed, na państwowej konferencji w sprawie zagospodarowania gruntów, która odbyła się w Chicago, listop. 19 — 21 1931 r. (National Conference on Land Utilisation), należąc do t. zw. Komitetu orzekającego dla spraw stabilizacji stosunków w przemyśle drzewnym, powstała w St. Zjedn. specjalna Komisja konserwacji drewna (Timber Conservation Board). Do Komitetu doradczego tej komisji, jako stały członek, wszedł prezes stowarzyszenia leśn. amer., oraz zaproszono wielu członków stowarzyszenia do współpracy doradczej; świadczy to o wysokiem docenianiu opinji fachowej i roli jaką mogą odegrać leśnicy przy kształtowaniu się właściwej polityki leśnej państwa.

Stowarzyszenie przez swego przedstawiciela współpracuje również z amerykańską radą inżynieryjną (American Engineering Concil) i udzielać będzie, na kongresowych zebraniach, opinij swych w sprawach leśnych, publicznych, własności ziemskich i ochrony wylewów wód. Sprawy te badane są również przez odpowiednie komisje tej rady.

Wśród leśników amerykańskich zauważa się również wzrost poczucia potrzeby organizowania się, czego dowodem jest stałe zwiększanie się liczby członków stowarzyszenia. W roku 1904 stowarzyszenie liczyło zaledwie 7 członków; do końca roku sprawozdawczego 1931, liczba członków wzrosła do 1922. W roku 1927 było 1322 członków.

Członkowie dzielą się na grupy, na t. zw. juniorów, których liczba jest największa, wynosząca obecnie

1108 osób, senjorów — 781, i zrzeszonych (associates).

Są to grupy najliczniejsze i zasadnicze, a członkowie tych grup każdego roku otrzymują promocje przejścia do następnej grupy(np. junior na senjora, lub associate na juniora), o ile odpowiedzą ustalonym warunkom regulaminu promocyjnego.

Pozatem są inni członkowie o charakterze specjalnym (Fellow, corresponding, honorary); liczba ich wraz ze zrzeszonymi wynosi łącznie 731.

Stany Zjedn. i Kanada liczą dotąd ogółem zgórą 4.000 fachowych leśników (trained). Pozatem jest wielu leśników niefachowych — praktyków, którzy zdaniem sekretarza stowarzyszenia mogliby zostać członkami z racji wieloletniego wykonywania praktyki leśnej. Do końca roku 1933 organizacja mogła liczyć przy odpowiedniej akcji organizacyjnej, przynajmniej 3.000 członków.

Liczba bezrobotnych leśników fachowych, zarejestrowanych wynosiła w r. 1931 — 100.

Na rok 1932 prezesem stowarzyszenia leśn. amer. obrano powszechnie znanego i cenionego leśnika C. M. Granger'a.

Zaznaczyć należy, iż Związek zaw. leśników Zz. P. utrzymujący żywą wymianę korespondencji ze stowarzyszeniem leśn. ameryk. otrzymał specjalne zaproszenie na zjazd w Nowym Orleanie.

Henry Schmitz, szef wydziału leśnictwa uniwersytetu Minnesota (Journal of Forestry, luty 32 r.), w referacie (some problems in forest education), wygłoszonym na konferencji w sprawie uniwersyteckiego wykształcenia kandydatów do państwowej służby, odbytej w Minneapolis w lipcu 14 — 17 1931 r., porusza szereg zagadnień z dziedziny szkolnictwa leśnego, ze stanowiska potrzeb państwowej służby leśnej w St. Zjedn. Ameryki Półn.

Autor skreślił na wstępie początki szkolnictwa leśnego datujące się w Europie od roku 1763 od chwili założenia pierwszej szkoły leśnej w Niemczech w Wernigerode, we Francji w r. 1825 w Nancy, w Szwecji w roku 1828 Instytut leśny w Sztokholmie, Włoszech 1866 r. w Wallambrosa — Instytut Forestale, Anglji r. 1885 — katedra leśnictwa w królewskim kolegjum inżynierji w Coopers Hill.

W Stanach Zjedn. do najstarszych uczelni leśnych zalicza się: uniwersytet Minnesota, który uruchomił wykłady z leśnictwa na mocy uchwały z r. 1881; wydział leśny powstał w parę lat później. Z kolei założono w r. 1898 przy uniwersytecie Kornelskim, t. zw. Kolegjum Leśnictwa w Stanie New-York, w roku 1900 przy uniwersytecie Yale utworzono szkołę leśną. Wymienione uczelnie dają wyższe wykształcenie leśne. Obecnie czynnych jest na terenie Stanów Zjedn. 34 uczelnie leśne.

Według autora najbardziej palącym zagadnieniem w dziedzinie wykształcenia leśnego jest wybór i wyszkolenie fachowych wykładowców, którzy poza stroną ściśle naukową winni żywo interesować się również zagadnieniem leśnictwa ze stanowiska społecznego i ekonomicznego.

Autor przytaczając zarys organizacyjny departamentu leśnictwa (Forest Service) przy Ministerstwie Rolnictwa St. Zjednoczonych, omawia anormalne stosunki panujące przy przyjmowaniu do państwowej służby leśnej, polegające głównie na tem, że dotychczas jeszcze kandydaci podający się egzaminowi państwowemu muszą wykazać się albo dyplomem ukończenia wyższego zakładu leśnego o typie akademickim, albo czteroletnią praktyką leśną ze świadectwem ogólnego wykształcenia (high school) ,jako ekwiwalentem czteroletnich studjów leśnictwa. Stosunki tego rodzaju nie mają miejsca

w Europie, gdzie ekwiwalentem dla studjów leśnych np. we Francji jest służba w leśnictwie 15-letnia, uprawniająca do ubiegania się o samodzielne stanowisko.

Uważa za bardzo pożądane przeprowadzenie reformy w dotychczasowym trybie egzaminowania kandydatów do państwowej służby leśnej przez państ. Komisję egzaminacyjną (Civil Service Commission), w szczególności zaleca zasadniczą zmianę stosunku do praktyków leśników, oraz podkreśla potrzebę przeprowadzenia klasyfikacji leśników do dwóch grup, t. zw. leśników specjalistów, nadających się z tytułu studjów i stopni naukowych do prac badawczych w leśnictwie i leśników wyszkolonych praktycznie (trained), z ukończonemi studjami leśnemi, nadających się do służby administracyjnej.

Leśnicy administratorzy (forest practitioners) stanowiliby zatem jedną grupę fachowych leśników, wykonujących wszelkie czynności techniczno-leśne, natomiast leśnicy specjaliści wyposażeni w wiedzę o szerszych podstawach naukowych, popartą stopniem doktora (Ph. D.), stanowiliby drugą grupę leśników fachowych, pracujących naukowo na różnych polach pracy badawczej z dziedziny leśnictwa, a głównie w stacjach doświadczalnych i leśnych instytutach naukowych, lub zajmowaliby bardziej odpowiedzialne stanowiska w służbie leśnej. Taki podział leśników fachowych jest możliwy wobec szeroko rozbudowanej w St. Zjedn. naczelnej instytucji leśnej — Forest Service, składającej się z siedmiu departamentów administracyjnych (Branch), z których departament badań (Branch of Research) skupia 11 stacyj doświadczalnych, a równorzędny departamentowi zakład doświadczalny produktów leśnych (Forest products Laboratory) liczy 11 sekcyj.

W praktyce Forest Service zauważa się uznawanie potrzeby angażowania leśników fachowych, czego dowodem są urządzane od czasu do czasu egzaminy na stanowiska: naczelnego hodowcy-leśnika, starszego hodowcy leśnika i hodowcy leśnika, lub starszego ekonomisty leśnika, ekonomisty leśnika i innych.

Dla wymienionych stanowisk wymagany jest stopień doktora filozofji wzgl. doktora, oraz trzy lata samodzielnych, z powodzeniem prowadzonych prac badawczych, lub tylko sześć lat samodzielnych, z powodzeniem prowadzonych prac badawczych.

W Forest Service St. Zjedn. zatrudnionych jest obecnie 5.1 procent fachowych leśników, posiadających tytuł doktora (Ph. D.). Autor wyraża przekonanie, że selekcja pracowników leśnych na polu badań leśnych i drzewnych doprowadzi wkrótce do tego, że personel instytucyj badawczo-leśnych składać się będzie wyłącznie z fachowych leśników wyposażonych w najwyższe odznaczenia naukowe względnie w stopień doktora nauk leśnych.

Inż. B. Nowacki

OBWIESZCZENIE

Do Rejestru Spółdzielni R. S. I. 54. Sądu Okręgowego w Warszawie, z dnia 9 października 1929 r., wciągnięto następujące dodatkowe zgłoszenie:

„Spółdzielnia Wytwórcza — LAS — dla prowadzenia eksploatacji lasów z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie". Likwidatorami wyznaczeni zostali: Adolf Skobejko, Wałowa 31; Helena Stankiewiczówna, Marszałkowska 106; Jadwiga Zegartowa, Hoża 25; Antoni Grabowski, Dzika 62 i Jan Dunin-Karwicki, Dzika 62 wszyscy z Warszawy. Postanowieniem Sądu z dnia 23 września 1929 roku Spółdzielnia została rozwiązana i postawiona w stan likwidacji.

Warszawa, dnia 9 października 1929 roku.

SĄD OKRĘGOWY
Wydział IV.